SIEMENS

Para aplicación en la zona 22 (IEC/EN 60079-10-2)

CE Ex II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc

SIMOTICS FD

Motor assíncrono

Tipo 1MM1

Manual do utilizador / Manual de montagem

Edição 03/2015

Answers for industry.

SIEMENS

Motor assíncrono

SIMOTICS FD 1MM1

Manual do utilizador
Manual de montagem

Para aplicación en la zona 22 (IEC/EN 60079-10-2)
CE Ex II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc

Introdução 1
Indicações de segurança 2
Descrição 3
Preparativos de utilização 4
Montagem 5
Ligação eléctrica 6
Colocação em funcionamento 7
Funcionamento 8
Conservação 9
Peças sobressalentes 10
Eliminação 11
Assistência técnica e apoio técnico A
Características técnicas e desenhos B
Documentos da qualidade C

Edição 03/2015

Informações jurídicas

Conceito de aviso

Este manual contém avisos que têm que ser observados e respeitados, de modo a garantir a sua segurança e evitar danos materiais. Os avisos relativos à sua segurança pessoal são acompanhados por um triângulo de advertência e os avisos relativos ao perigo de danos materiais são indicados sem triângulo de advertência. Dependendo do nível de perigo, os avisos de advertência são apresentados na sequência abaixo indicada.

⚠ PERIGO
significa que **ocorrerá** morte ou ferimentos graves, se não forem tomadas as devidas medidas de precaução.

⚠ AVISO
significa que **pode** ocorrer morte ou ferimentos graves, se não forem tomadas as devidas medidas de precaução.

⚠ CUIDADO
significa que pode ocorrer um ferimento ligeiro, se não forem tomadas as devidas medidas de precaução.

ATENÇÃO
significa que podem ocorrer danos materiais, se não forem tomadas as devidas medidas de precaução.

Sempre que surgirem vários níveis de perigo é utilizado o aviso de advertência referente ao mais alto nível. Se, num aviso de advertência, acompanhado de um triângulo de advertência, for alertado contra ferimentos de pessoas, esse mesmo aviso pode ainda conter advertências contra danos materiais.

Funcionários qualificados

O produto/sistema, ao qual esta documentação se refere, só pode ser manuseado pelo **pessoal qualificado** para a respectiva definição de tarefas e respeitando a documentação correspondente a esta definição de tarefas, em especial as indicações de segurança e avisos apresentados. Graças à sua formação e experiência, o pessoal qualificado é capaz de reconhecer os riscos do manuseamento destes produtos/sistemas e de evitar possíveis perigos.

Utilização dos produtos Siemens em conformidade com as especificações

Cumpra os seguintes requisitos:

⚠ AVISO
Os produtos da Siemens só podem ser utilizados para as aplicações especificadas no catálogo e na respectiva documentação técnica. Se forem utilizados produtos e componentes de outros fornecedores, estes têm de ser recomendados ou autorizados pela Siemens. Para garantir um funcionamento em segurança e correcto dos produtos é essencial proceder correctamente ao transporte, armazenamento, posicionamento, instalação, montagem, colocação em funcionamento, operação e manutenção. Devem ser respeitadas as condições ambiente autorizadas e observadas as indicações nas respectivas documentações.

Marcas registadas

Todas as designações assinaladas pelo símbolo ® são marcas registadas da Siemens AG. As restantes designações nesta documentação podem ser marcas, cuja utilização indevida por terceiros pode infringir os direitos dos seus detentores.

Exclusão de responsabilidades

O conteúdo desta documentação foi verificado quanto à conformidade com o hardware e software descrito. Todavia, não é possível excluir potenciais desvios, de modo que não nos responsabilizamos pela total conformidade. Os dados desta documentação são regularmente revistos e as, eventuais, correcções são incluídas nos suplementos.

Siemens AG
Process Industries and Drives
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALEMANHA

N.º de encomenda de documento: A5E32582260
℗ 03/2015 Reservado o direito a alterações

Copyright © Siemens AG 2013, -, 2015.
Todos os direitos reservados

Índice

1 Introdução....13

1.1 Acerca deste manual....13

2 Indicações de segurança....15

2.1 Informações para o responsável pelas instalações....15

2.2 Observância das cinco regras de segurança....16

2.3 Técnicos qualificados....16

2.4 Manuseamento seguro de máquinas eléctricas....16

2.5 Utilização em zonas potencialmente explosivas da zona 2 ou 22....18

2.6 Compatibilidade electromagnética....19

2.7 Resistência a interferências....19

2.8 Tensões de interferência no caso de operação no conversor....20

2.9 Campos electromagnéticos na operação de instalações electrónicas e electrotécnicas 20

3 Descrição....21

4 Preparativos de utilização....29

4.1 Aspectos relevantes para a segurança a considerar para o planeamento da instalação....29

4.2 Respeitar o modo de operação....29

4.3 Assegurar a refrigeração....29

4.4 Necessidade de espaço para ventilação....30

4.5 Necessidade de espaço para a ventilação (opção filtro)....30

4.6 Protecção térmica do motor....31

4.7 Protecção térmica do motor com resistências PTC (opção)....31

4.8 Circuito de bloqueio para dispositivo de relubrificação automática (opção)....31

4.9 Circuito de bloqueio para aquecimento de paragem....31

4.10 Pé de apoio para o modelo IM B5....32

4.11 Emissão de ruídos....32

4.12 Valores limite de rotações....32

4.13 Observar curva do binário de rotações....33

4.14 Sincronização de fases em mudança de rede....33

4.15 Frequências próprias do sistema....33

4.16 Carga por torção da linha do veio, devido a falhas na ligação eléctrica....34

4.17 Transporte e armazenamento....34

4.17.1 Verificar a entrega....34
4.17.2 Levantar a máquina....35
4.17.3 Bloquear o rotor....36
4.17.4 Transportar o conjunto da máquina....37
4.17.5 Armazenamento....38
4.17.6 ´Protecção da máquina contra corrosão....41

4.18 Operação no conversor....42
4.18.1 Esquema de rede....42
4.18.2 Operação do conversor em máquinas protegidas contra explosões....42
4.18.3 Reduzir as correntes dos mancais....43
4.18.4 Mancais com isolamento no caso de operação no conversor....44

5 Montagem....47

5.1 Preparação da montagem....48
5.1.1 Condições essenciais para a montagem....48
5.1.2 Resistência de isolamento e índice de polarização....48
5.1.3 Verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização....49
5.1.4 Preparação das superfícies de ligação (IM B3)....52
5.1.5 Preparação das superfícies de ligação no caso de fixação de flange....52
5.1.6 Preparação das superfícies de ligação para fixação na parede 53

5.2 Levantar e posicionar a máquina no local de utilização....53
5.2.1 Condições essenciais para o alinhamento correcto e fixação segura....53
5.2.2 Verificar os meios de suporte de carga....54
5.2.3 Remover o dispositivo de suporte do rotor....54
5.2.4 Remover dispositivo de suporte de rotor em máquinas de modelo vertical....54
5.2.5 Remover a protecção anti-corrosiva....55
5.2.6 Montagem dos elementos de tomada de força....56
5.2.7 Requisitos para uma elevação e um transporte seguros....57
5.2.8 Pousar a máquina....59
5.2.9 Escoar a água de condensação....59
5.2.10 Alinhamento primário da máquina....61

5.3 Montagem da máquina....61
5.3.1 Indicações de segurança para a montagem....61
5.3.2 Selecção dos parafusos....62
5.3.3 Condições essenciais para uma marcha suave e isenta de vibrações....62
5.3.4 Alinhar e fixar a máquina para a máquina de trabalho (IM B3 / IM B35)....63
5.3.5 Alinhar a máquina para a máquina de trabalho e fixar (IM B5)....65
5.3.6 Fixação do pé de apoio (IM B5)....65
5.3.7 Alinhar e fixar a máquina para a máquina de trabalho (IM V1, IM V10)....66
5.3.8 Forças axiais e radiais....67

6 Ligação eléctrica....69

6.1 Indicações de segurança para a ligação eléctrica....69

6.2 Caixa de bornes....69
6.2.1 Caixa de bornes 1XB1621....70
6.2.2 Caixa de bornes 1XB1631....71
6.2.3 Caixa de bornes 1XB7730....72
6.2.4 Caixa de bornes 1XB7731....72
6.2.5 Caixa de bornes 1XB7740....73
6.2.6 Caixa de bornes 1XB7750....74

6.2.7 Rodar caixa de bornes....74

6.3 Preparativos....77
6.3.1 Designação dos bornes....77
6.3.2 Selecção de cabos....78
6.3.3 Ligação do condutor de ligação à terra....78
6.3.4 Ligar a blindagem metálica à caixa de bornes....79
6.3.5 cabos conduzidos para fora - Ligação sem caixa de bornes....79
6.3.6 Sentido de rotação....80

6.4 Ligação....80
6.4.1 Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com vedação tipo rodela de cebola....81
6.4.2 Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com união roscada de cabos....82
6.4.3 Introduções de linhas certificadas e tampões de fecho....83
6.4.4 Colocação de cabos....83
6.4.5 Ligação de cabos com terminais de cabos....84
6.4.6 Ligação de cabos sem terminais de cabos....85
6.4.7 Utilização de condutores de alumínio....87
6.4.8 Utilização de cabos de um só condutor....88
6.4.9 Ligação interna equipotencial....88
6.4.10 Superfície de apoio progressiva para a vedação na tampa da caixa de bornes....88
6.4.11 Entreferros mínimos....89
6.4.12 Conclusão dos trabalhos de ligação....89

6.5 Ligação dos circuitos auxiliares....90
6.5.1 Selecção de cabos....90
6.5.2 Introduzir e colocar os cabos na caixa de bornes auxiliar....90
6.5.3 Circuitos eléctricos de segurança intrínseca para sensores ou sondas....91
6.5.4 Ligar a blindagem metálica à caixa de bornes....91
6.5.5 Conectar a monitorização da temperatura do enrolamento do estator....92
6.5.6 Medidas conclusivas....92
6.5.7 Operação no conversor....93
6.5.7.1 Operação no conversor com baixa frequência de pulso....93
6.5.7.2 Tensão de pico do conversor....93
6.5.7.3 Operação do conversor na rede ligada à terra....94

7 Colocação em funcionamento....95

7.1 Verificações antes da colocação em funcionamento....95

7.2 Medição da resistência de isolamento e do índice de polarização antes da colocação em funcionamento....96

7.3 Lubrificar os mancais de rolamentos antes da colocação em funcionamento....97

7.4 Ajustar o dispositivo de relubrificação automática....98

7.5 Valores de ajuste para a monitorização da temperatura do mancal....98

7.6 Valores de ajuste para a monitorização da temperatura do enrolamento....99

7.7 Marcha de ensaio....99

7.8 Ajustar os parâmetros do motor no conversor....100
7.8.1 Seleccionar o tipo de motor e os dados do motor no programa "STARTER"....101
7.8.2 Colocação em funcionamento no conversor SINAMICS S/G através do AOP30....104
7.8.3 Colocação em funcionamento no conversor SINAMICS G120P através do IOP....107

8 Funcionamento....109

8.1 Indicações de segurança durante o funcionamento....109

8.2 Sobreaquecimento da máquina....110

8.3 Operação em áreas com perigo de explosão da zona 22....111

8.4 Ligar a máquina....112

8.5 Desligar o aquecimento de imobilização....112

8.6 Relubrificar os mancais de rolamentos....112

8.7 Intervalos de serviço....112
8.7.1 Evitar formação de gelo ou condensação no compartimento interior da máquina....114
8.7.2 Evitar danos nos mancais de rolamentos causados pela imobilização....114
8.7.3 Medição da resistência do isolamento após uma longa paragem....115

8.8 Colocar a máquina fora de serviço....115

8.9 Colocar a máquina novamente em funcionamento....115

8.10 Ligar novamente após paragem de emergência....116

8.11 Avarias....116
8.11.1 Inspecção no caso de avarias....116
8.11.2 Avarias eléctricas....117
8.11.3 Avarias mecânicas....118
8.11.4 Avarias no mancal de rolamentos....119

9 Conservação....121

9.1 Revisão e manutenção....121
9.1.1 Instruções de segurança para a inspecção e a manutenção....121
9.1.2 Perigo de explosão durante a limpeza com ar comprimido....123
9.1.3 Medição da resistência de isolamento e do índice de polarização no âmbito dos trabalhos de manutenção....124
9.1.4 Inspecção no caso de avarias....124
9.1.5 Primeira inspecção após montagem ou reparação....124
9.1.6 Inspecção principal....125
9.1.7 Manutenção e inspecção do aquecimento de imobilização....126
9.1.8 Inspecção dos mancais de rolamentos....126
9.1.9 Mancais de rolamentos com dispositivo de relubrificação automática....126
9.1.10 Intervalos de relubrificação e tipos de graxa para o funcionamento de mancais de rolamentos....127
9.1.11 Vedação dos mancais de rolamentos (opção "classe de protecção superior")....131
9.1.12 Limpar as vias do ar de refrigeração....132
9.1.13 Corrigir danos na pintura....132
9.1.14 Repintura....132
9.1.15 Efectuar manutenção das caixas de bornes....133

9.2 Reparação....134
9.2.1 Preparação dos trabalhos de reparação....134
9.2.2 Aquecimento de imobilização....136
9.2.3 Ventilador exterior....136
9.2.3.1 Cobertura do ventilador....136
9.2.3.2 Ventilador exterior em aço fundido....136
9.2.3.3 Ventilador exterior em chapa de aço soldada....137

9.2.4 Mancais de rolamento....139
9.2.4.1 Desmontar mancal de rolamentos....139
9.2.4.2 Desmontar anel em V....140
9.2.4.3 Desmontar anel de labirinto....140
9.2.4.4 Montagem dos mancais de rolamentos....141
9.2.4.5 Montar anel em V....142
9.2.4.6 Montagem do anel em V (opção "classe de protecção superior")....143
9.2.4.7 Montar anel de labirinto....144
9.2.5 Vedação da máquina....145
10 Peças sobressalentes....147
10.1 Indicações para encomenda....147
10.2 Mancais de rolamentos....147
10.3 Aquecimento de imobilização....148
10.4 Caixa, estator e rotor....149
10.5 Ventilação....150
10.6 Bucha de mancal dos mancais de rolamentos do lado DE e lado NDE....151
10.7 Bucha de mancal dos mancais de rolamentos do lado DE e lado NDE....152
10.8 Transmissor de rotações (opcional)....153
10.9 Caixa de bornes 1XB1621....154
10.10 Caixa de bornes 1XB1631....156
10.11 Caixa de bornes 1XB7730....158
10.12 Caixa de bornes 1XB7731....159
10.13 Caixa de bornes 1XB7740....160
10.14 Caixa de bornes 1XB7750....161
10.15 Caixa de bornes auxiliar 1XB9014....162
10.16 Caixa de bornes auxiliar 1XB9015....163
10.17 Caixa de bornes auxiliar 1XB9016....164
10.18 Caixa de bornes auxiliar 1XB302....165
11 Eliminação....167
11.1 Introdução....167
11.2 Regulamentos legais específicos do país....167
11.3 Desmontagem da máquina....167
11.4 Eliminação de componentes....168
A Assistência técnica e apoio técnico....169
A.1 Centro de assistência técnica da Siemens....169
A.2 RoHS - Restrição de utilização de determinadas substâncias perigosas....170
B Características técnicas e desenhos....171
B.1 Binários de aperto de uniões roscadas....171

C Documentos da qualidade....173
C.1 Declaração de conformidade CE....173
Índex....189

Tabelas

Tabela 3-1 Versão da máquina 22
Tabela 3-2 Versão da máquina com classe de protecção contra ignição Ex t 22
Tabela 3-3 Ver dados na placa de características....23
Tabela 3-4 Versões de mancais de rolamentos....26
Tabela 4-1 Espaço necessário....30
Tabela 4-2 Espaço necessário....30
Tabela 4-3 Binários de aperto do parafuso do eixo do dispositivo de suporte do rotor 37
Tabela 5-1 Resistência de isolamento do enrolamento do estator com 40 °C....50
Tabela 5-2 Desvios permitidos no alinhamento da máquina com acoplamento elástico....64
Tabela 6-1 Designações dos bornes no exemplo 1U1-1....77
Tabela 6-2 Determinação da secção transversal do condutor de ligação à terra....78
Tabela 6-3 Técnica de conexão (com terminal do cabo / ligação sem terminal do cabo)....81
Tabela 6-4 Versões da placa de introdução dos cabos....83
Tabela 6-5 Entreferro mínimo em função do valor efectivo da tensão alternada U_{eff}....89
Tabela 6-6 Tensão de pico máxima do conversor....93
Tabela 7-1 Valores de ajuste para a monitorização da temperatura do mancal, antes da colocação em funcionamento....98
Tabela 7-2 Valores de ajuste para a monitorização das temperaturas do mancal....98
Tabela 7-3 Valores de ajuste durante a colocação em funcionamento....99
Tabela 7-4 Valores de ajuste no funcionamento normal....99
Tabela 8-1 Avarias eléctricas 117
Tabela 8-2 Avarias mecânicas....118
Tabela 8-3 Avarias no mancal de rolamentos 119
Tabela 9-1 Controlos após a montagem ou reparação 124
Tabela 9-2 Controlos durante a inspecção principal....125
Tabela 9-3 Critérios para a selecção de massas de mancais de rolamentos....127
Tabela 9-4 Massas de mancais de rolamentos para modelos verticais e horizontais 128
Tabela 9-5 Massas lubrificantes alternativas com a classe NLGI 2 para motores de modelo horizontal....129
Tabela 10-1 Peças sobressalentes para a caixa, estator e rotor....149
Tabela 10-2 Peças sobressalentes do sistema de ventilação....150
Tabela 10-3 Peças sobressalentes para bucha de mancal do lado DE e lado NDE....151
Tabela 10-4 Peças sobressalentes para bucha de mancal do lado DE e lado NDE....152
Tabela 10-5 Peças sobressalentes para montagem de transmissor de rotações 153

Tabela 10-6 Peças sobressalentes para caixa de bornes 1XB1621....154
Tabela 10-7 Peças sobressalentes adicionais....155
Tabela 10-8 Peças sobressalentes adicionais para caixa de bornes 1XB1631 com introdução de cabos dividida em duas partes....157
Tabela 10-9 Peças sobressalentes Caixa de bornes principal 1XB7730....158
Tabela 10-10 Peças sobressalentes adicionais....158
Tabela 10-11 Peças sobressalentes Caixa de bornes principal 1XB7731....159
Tabela 10-12 Peças sobressalentes adicionais....159
Tabela 10-13 Peças sobressalentes Caixa de bornes principal 1XB7740....160
Tabela 10-14 Peças sobressalentes adicionais....160
Tabela 10-15 Peças sobressalentes da caixa de bornes principal 1XB7750....161
Tabela 10-16 Peças sobressalentes adicionais....161
Tabela B-1 Torques de aperto de uniões roscadas com uma tolerância de ± 10%....171

Imagens

Imagem 3-1 Placa de características (apresentação esquemática) 23
Imagem 4-1 Espaço livre para a entrada de ar....30
Imagem 4-2 Fixação axial do rotor....37
Imagem 4-3 Apresentação esquemática do accionamento individual....45
Imagem 4-4 Apresentação esquemática do accionamento em série....46
Imagem 5-1 Tipo de equilíbrio do Lado DE....56
Imagem 5-2 Escoamento da água de condensação em caso de montagem na vertical....60
Imagem 5-3 Escoamento da água de condensação em caso de montagem na horizontal....60
Imagem 5-4 Apresentação do princípio: Alinhar a máquina para a máquina de trabalho....64
Imagem 6-1 Caixa de bornes 1XB1621....70
Imagem 6-2 Caixa de bornes 1XB1631....71
Imagem 6-3 Caixa de bornes 1XB7730....72
Imagem 6-4 Caixa de bornes 1XB7731....72
Imagem 6-5 Caixa de bornes 1XB7740....73
Imagem 6-6 Caixa de bornes 1XB7750....74
Imagem 6-7 Descarga de tensão e adaptador de vedação....81
Imagem 6-8 Ligação com terminal do cabo e parafuso de fixação (Apresentação do princípio)....84
Imagem 6-9 Ligação com abraçadeiras de bornes (apresentação esquemática)....86
Imagem 7-1 Seleccionar o tipo de motor....102
Imagem 7-2 Inserir os dados do motor....103
Imagem 9-1 Ventilação (apresentação esquemática com ventilador radial)....137
Imagem 9-2 Ventilador exterior em chapa de aço soldada....138
Imagem 9-3 Desmontagem do anel de labirinto (apresentação do princípio)....141
Imagem 9-4 Mancal de rolamentos com antecâmara de lubrificação (apresentação do princípio)....144

Imagem 9-5 Posição dos pinos roscados do anel de labirinto na tampa exterior do mancal.....145
Imagem 10-1 Caixa, estator e rotor.....149
Imagem 10-2 Bucha de mancal do lado DE e lado NDE.....151
Imagem 10-3 Bucha de mancal do lado DE e lado NDE.....152
Imagem 10-4 Caixa de bornes 1XB1621 com introdução de cabos padrão.....154
Imagem 10-5 Introdução dos cabos dividida em duas partes.....154
Imagem 10-6 Caixa de bornes 1XB1631.....156
Imagem 10-7 Caixa de bornes principal 1XB7730.....158
Imagem 10-8 Caixa de bornes principal 1XB7731.....159
Imagem 10-9 Caixa de bornes principal 1XB7740.....160
Imagem 10-10 Caixa de bornes principal 1XB7750 com introdução de cabos padrão.....161
Imagem 10-11 Caixa de bornes auxiliar 1XB9014 162
Imagem 10-12 Caixa de bornes auxiliar 1XB9015 163
Imagem 10-13 Caixa de bornes auxiliar 1XB9016 164
Imagem 10-14 Caixa de bornes auxiliar 1XB302.....165

Introdução 1

1.1 Acerca deste manual

Este manual descreve a máquina e informa o utilizador sobre o seu manuseamento, desde o fornecimento até à eliminação. Guarde o manual para uma futura utilização.

Leia o presente manual do utilizador antes de manusear a máquina e siga as instruções. Isto permite garantir um funcionamento sem perigo e sem falhas, bem como um longo período de utilização da máquina.

No caso de sugestões de melhoria do documento, dirija-se ao nosso centro de assistência técnica (Página 169).

Características do texto

O conceito de aviso é explicado no verso do título interior. Respeite sempre as instruções de segurança deste manual.

A par das indicações de aviso, que devem ser infalivelmente respeitadas por motivos de segurança, existem as seguintes características de texto no presente manual:

1. As indicações de acção são apresentadas em forma de lista. Respeite a sequência dos passos de acção.

- As enumerações ocupam o ponto da lista.
  - O hífen caracteriza enumerações no segundo nível.

Nota

Uma indicação é uma informação importante sobre o produto, o manuseamento do produto ou a respectiva parte da documentação. A indicação fornece uma ajuda ou sugestões adicionais.

Indicações de segurança 2

2.1 Informações para o responsável pelas instalações

Esta máquina eléctrica foi concebida e construída em conformidade com as especificações da directiva 2006/95/CE (directiva relativa a baixa tensão) e está prevista para a utilização em instalações industriais. No caso de uma utilização da máquina eléctrica fora da Comunidade Europeia, devem ser respeitados os regulamentos específicos de cada país. Respeite os regulamentos locais e específicos do sector, relativos à segurança e à construção.

Os responsáveis pela instalação têm de garantir o seguinte:

- Os trabalhos de planeamento e concepção, bem como os trabalhos na e com a máquina só podem ser efectuados por pessoal qualificado.
- O manual do utilizador tem de permanecer sempre disponível durante todos os trabalhos.
- As características técnicas, bem como as informações sobre as condições permitidas de montagem, ligação, ambiente e de funcionamento têm de ser consequentemente respeitadas.
- Os regulamentos específicos de construção e segurança, bem como os regulamentos sobre a utilização de equipamento de protecção pessoal têm de ser respeitados.

Nota

Consulte o apoio do centro de assistência técnica (Página 169) para efectuar trabalhos de planeamento, montagem, colocação em funcionamento e manutenção.

Em cada um dos capítulos deste documento encontra instruções de segurança. Cumpra impreterivelmente as instruções de segurança para sua própria segurança, para protecção de outras pessoas e para evitar danos materiais.

Respeite sempre as seguintes indicações de segurança quando efectuar qualquer actividade na e com a máquina.

Esta máquina foi concebida e construída em conformidade com a directiva 94/9/CE ("Directiva relativa à protecção contra explosão") e está prevista para a utilização em instalações industriais com atmosferas explosivas. Não é permitida a colocação em funcionamento dentro da Comunidade Europeia, enquanto não for constatada a conformidade da instalação, onde deverá ser montada a máquina, com esta directiva. No caso de uma utilização da máquina fora da Comunidade Europeia devem ser respeitadas as normas específicas de cada país.

⚠ AVISO

Colocação em funcionamento antes da determinação da conformidade

Se a máquina for colocada em funcionamento antes da determinação da conformidade da instalação, a protecção contra explosão da instalação não é assegurada. Pode ocorrer uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Coloque a máquina em funcionamento apenas quando a conformidade da instalação com a directiva relativa à protecção contra explosão estiver confirmada.

2.2 Observância das cinco regras de segurança

Em nome da sua segurança pessoal e para evitar danos materiais respeite sempre as indicações relevantes para a segurança e as seguintes cinco regras de segurança conforme a EN 50110-1 "Trabalhos em estado isento de tensão" . Antes de iniciar os trabalhos cumpra as cinco regras de segurança pela ordem seguinte.

Cinco regras de segurança

1. Desconexão da tensão.
   Desligue também os circuitos eléctricos auxiliares, p. ex. o aquecimento de imobilização.
2. Protecção contra reconexão.
3. Verificação da ausência de tensão.
4. Ligação à terra e curto-circuitar.
5. Cobrir ou vedar as peças contíguas, que se encontrem sob tensão.

Após a conclusão dos trabalhos inverta novamente as medidas tomadas pela ordem inversa.

2.3 Técnicos qualificados

Todos os trabalhos na máquina só podem ser efectuados por pessoal qualificado. Pessoal qualificado no sentido da presente documentação são pessoas que preenchem os seguintes requisitos:

- Devido à sua formação adequada e experiência, estas pessoas possuem competência para detectar riscos no seu campo de actividades e para evitar possíveis perigos.
- As mesmas foram encarregues pelo responsável com a realização de trabalhos na máquina.

2.4 Manuseamento seguro de máquinas eléctricas

A segurança no local de trabalho depende da atenção, precaução e consciência das pessoas que efectuam a instalação, operação e manutenção da máquina. Além da observância das medidas de segurança mencionadas é sempre necessário tomar cuidado quando se encontrar na proximidade da máquina. Tenha sempre atenção à segurança.

Para evitar acidentes deve igualmente observar o seguinte:

- Regulamentos gerais de segurança em cada país de utilização
- Normas específicas do proprietário e do campo de aplicação
- Acordos específicos realizados em conjunto com o proprietário
- Instruções de segurança individuais fornecidas juntamente com a máquina
- Símbolos de segurança e indicações na máquina e respectiva embalagem

⚠ AVISO

Peças que se encontram sob tensão

As máquinas eléctricas possuem peças que se encontram sob tensão.

A desmontagem das coberturas, a utilização incorrecta da máquina, uma operação errada ou uma manutenção insuficiente podem causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Durante os trabalhos na máquina respeite sempre as "Cinco regras de segurança (Página 16)".
- As coberturas só devem ser removidas de acordo com as instruções deste manual do utilizador.
- A máquina deve ser correctamente operada.
- Efectuar regular e correctamente a manutenção da máquina.

⚠ AVISO

Peças rotativas

As máquinas eléctricas possuem peças rotativas perigosas.

A desmontagem das coberturas, a utilização incorrecta da máquina, uma operação errada ou uma manutenção insuficiente podem causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- As coberturas só devem ser removidas de acordo com as instruções deste manual do utilizador.
- A máquina deve ser correctamente operada.
- Efectuar regularmente a manutenção da máquina.
- Proteger as extremidades descobertas dos veios.

⚠ AVISO

Superfícies quentes

As máquinas eléctricas possuem superfícies quentes. Não toque nestas superfícies. Em consequência poderá sofrer queimaduras graves.

- Deixe a máquina arrefecer primeiro, antes de efectuar trabalhos na máquina.
- As coberturas só devem ser removidas de acordo com as instruções deste manual do utilizador.
- A máquina deve ser correctamente operada.

⚠ CUIDADO

Substâncias nocivas para a saúde

As substâncias químicas, que são utilizadas para a construção, operação e manutenção da máquina podem ser nocivas para a saúde.

As consequências podem ser intoxicações, lesões da pele, corrosão dos órgãos respiratórios e outros danos para a saúde.

- Respeite as indicações no manual do utilizador e as informações sobre os produtos dos fabricantes.
- Respeite os regulamentos de segurança aplicáveis e use os meios de protecção pessoal especificados.

⚠ CUIDADO

Substâncias facilmente inflamáveis e combustíveis

As substâncias químicas, que são utilizadas para a construção, operação e manutenção da máquina podem ser facilmente inflamáveis ou combustíveis.

As consequências podem ser queimaduras e outros danos para a saúde, bem como danos materiais.

- Respeite as indicações no manual do utilizador e as informações sobre os produtos dos fabricantes.
- Respeite os regulamentos de segurança aplicáveis e use os meios de protecção pessoal especificados.

⚠ AVISO

Emissão de ruídos

Durante o funcionamento a máquina pode apresentar um nível de emissão de ruído não permitido para locais de trabalho. Como consequência podem ocorrer danos auditivos.

Através de medidas de minimização do ruído, tais como coberturas, isolamentos acústicos ou medidas de protecção auditiva, deve assegurar um funcionamento seguro da máquina dentro da sua instalação.

2.5 Utilização em zonas potencialmente explosivas da zona 2 ou 22

As instalações eléctricas em zonas com perigo de explosão devem ser montadas, instaladas e operadas pelo responsável, em conformidade com as normas aplicáveis.

Nota

Os requisitos fundamentais impostos a instalações eléctricas e à sua operação em áreas com perigo de explosão podem ser consultados p. ex. na directiva 1999/92/CE, bem como na norma CEI / EN 60079-14.

Riscos de ignição

A avaliação dos riscos de operação, das condições de funcionamento locais e dos métodos de monitorização necessários tem de ser definida pelo proprietário de acordo com o organismo de fiscalização competente. É obrigatório cumprir as medidas necessárias. O fabricante da máquina não pode fazer recomendações de aplicação geral para este efeito. Respeite as informações deste manual do utilizador.

Nota

As informações fundamentais para avaliação dos riscos de ignição devido a aparelhos eléctricos e à sua operação em zonas com perigo de explosão podem ser consultadas p. ex. nas directivas 94/9/CE e 1999/92/CE, bem como na série de normas CEI / EN 60079.

No caso de existir uma certificação para a máquina emitida por uma entidade exterior, respeite as características técnicas e as condições especiais nela especificadas.

O certificado deve estar disponível antes da colocação em funcionamento.

2.6 Compatibilidade electromagnética

Esta máquina foi concebida em conformidade com a IEC/EN 60034 e, desde que a sua utilização seja conforme às especificações, satisfaz os requisitos impostos pela Diretriz Europeia 2004/108/CE, relativos à compatibilidade eletromagnética.

2.7 Resistência a interferências

Por norma, a máquina satisfaz os requisitos impostos à resistência contra interferências em conformidade com CEI/EN 61000-6-2.

Nas máquinas com sensores instalados (p. ex. resistência com coeficiente positivo de temperatura) o fabricante do conjunto da instalação deve providenciar uma resistência suficiente contra interferências, através da selecção adequada de cabos de sinalização do sensor e dos aparelhos de análise.

2.8 Tensões de interferência no caso de operação no conversor

⚠ AVISO

Tensões de interferência no caso de operação no conversor

No caso de operação no conversor podem ocorrer emissões de interferências de intensidade diferente, conforme a versão do conversor (fabricante, tipo, medidas tomadas contra interferências). No caso de máquinas com sensores instalados, p. ex. resistências com coeficiente positivo de temperatura, podem ocorrer tensões de interferência no cabo do sensor que são condicionadas pelo conversor. Podem surgir avarias que impliquem directa ou directamente a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Para evitar que os valores-limite conforme IEC/EN 61000-6-3 sejam ultrapassados no sistema de accionamento, composto pela máquina e pelo conversor, devem ser obrigatoriamente respeitadas as indicações do fabricante do conversor relativas à compatibilidade electromagnética. Tome as medidas adequadas relativamente à compatibilidade electromagnética.

2.9 Campos electromagnéticos na operação de instalações electrónicas e electrotécnicas

⚠ AVISO

Avaria de aparelhos electrónicos devido a instalações electrónicas e electrotécnicas

As instalações electrónicas e electrotécnicas produzem campos eléctricos durante o funcionamento. A permanência na proximidade imediata da máquina pode causar falhas no funcionamento de implantes médicos, como por exemplo pacemakers, que podem colocar a vida em risco. Pode ocorrer perda de dados em suportes magnéticos ou electrónicos.

- Está interdita a permanência de pessoas com pacemakers junto à máquina.
- Devem ser providenciadas protecções para o pessoal que trabalha na instalação, através de medidas adequadas, p. ex. identificações, vedações, informações sobre a segurança e indicações de aviso.
- Respeite as normas de protecção e de segurança nacionais.
- Não transporte consigo suportes magnéticos ou electrónicos de dados.

Descrição

3

Campo de aplicação

Esta máquina eléctrica foi concebida para amplas áreas de aplicação na tecnologia de accionamento, bem como, conversão de energia. Esta distingue-se pela elevada robustez, longa vida útil e alta fiabilidade, bem como por uma grande variedade de adaptação ideal à respectiva função.

Os detalhes da construção da máquina fornecida, bem como as condições de funcionamento permitidas constam da documentação.

A máquina foi concebida em conformidade com a especificação do cliente e só pode ser utilizada para os fins acordados contratualmente. Pode consultar as condições de funcionamento permitidas na placa de características. As características técnicas são descritas no catálogo.

Classe de protecção contra ignição Ex tc

Esta máquina foi construída com a classe de protecção contra ignição "Protecção através da caixa" (Ex tc) em conformidade com IEC / EN-60079-0 e IEC / EN 60079-31. Por isso, pode ser utilizada em locais com perigo de explosão com poeiras combustíveis não condutoras das **zonas 22** , em conformidade com IEC / EN 60079-10-2 .

⚠ AVISO

Perigo de explosão

Esta máquina não foi concebida para a utilização nas seguintes áreas:

- Locais com perigo de explosão.
- Locais com perigo de explosão devido a misturas híbridas.
- Locais com pós de materiais explosivos.
- Locais com perigo de explosão devido a poeiras condutoras
- Locais com materiais pirofóricos.

Se a máquina for utilizada nestas zonas, pode ocorrer uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Não opere esta máquina nas zonas acima mencionadas.

Versão da máquina

Os regulamentos e normas que serviram de base para a concepção e verificação da máquina encontram-se especificados na placa de características.

A versão da máquina satisfaz os requisitos impostos pelas normas seguintes. Consulte as declarações de conformidade CE para saber mais sobre o estado das normas harmonizadas referenciadas.

Tabela 3-1 Versão da máquina

Característica	Norma
Dimensionamento e comportamento operacional	CEI/EN 60034-1
Classe de protecção	CEI/EN 60034-5
Refrigeração	CEI/EN 60034-6
Modelo	CEI/EN 60034-7
Designações de conexão e sentido de rotação	CEI/EN 60034-8
Emissão de ruídos	CEI/EN 60034-9
Comportamento de arranque, máquinas elétricas rotativas *	IEC/EN 60034-12
Níveis da magnitude das oscilações	CEI/EN 60034-14
Classificação do desempenho de motores trifásicos com rotores de gaiola **	IEC/EN 60034-30-1
Valores-limite de oscilação	DIN ISO 10816-3

* Só para máquinas com alimentação de rede

** Excepto motores de pólos comutáveis

Nas máquinas com protecção contra explosão aplicam-se adicionalmente as seguintes normas:

Tabela 3-2 Versão da máquina com classe de protecção contra ignição Ex t

Característica	Norma
Classe de protecção contra ignição Ex t ①	IEC / EN 60079-0 IEC / EN 60079-31

① Opcional, consoante encomenda

Placa de características

A placa de características contém os dados de identificação e as características técnicas mais importantes. Em combinação com as estipulações contratuais, os dados na placa de características determinam os limites da utilização em conformidade com as especificações.

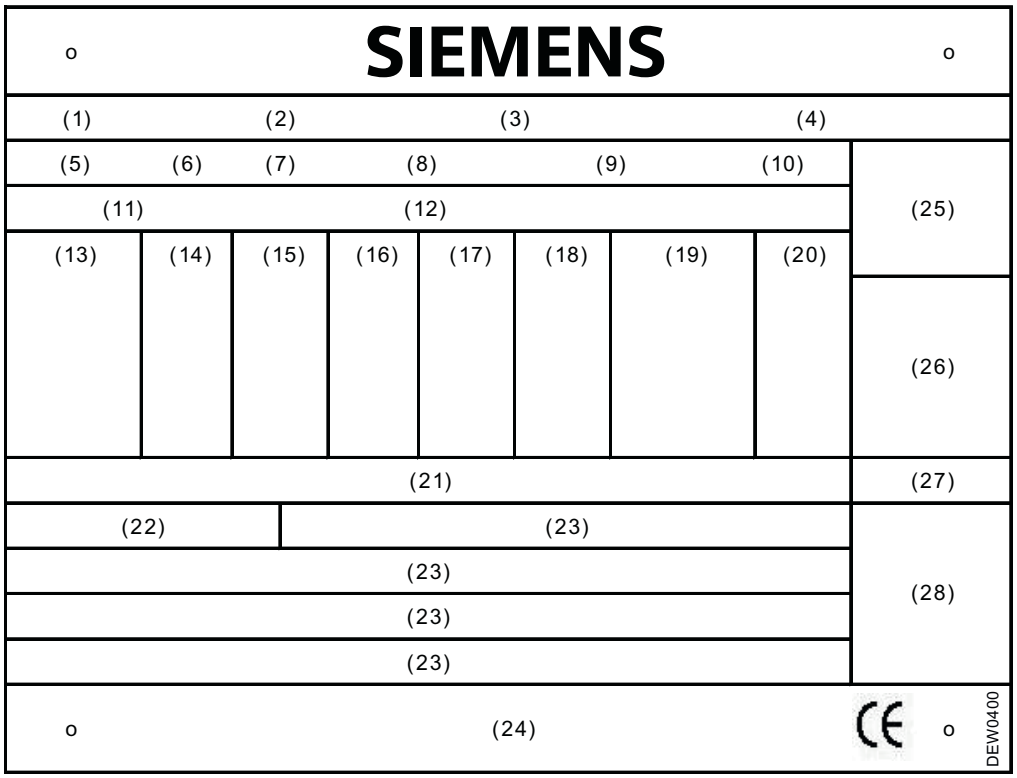


Imagem 3-1 Placa de características (apresentação esquemática)

Tabela 3-3 Ver dados na placa de características

Pos	Descrição	Pos	Descrição
(1)	Tipo de motor	(15)	Potência de referência [kW ou HP]
(2)	Número de encomenda	(16)	Factor de potência de referência
(3)	Número de série	(17)	Velocidade de referência [1/min ou rpm]
(4)	Designação de série do motor	(18)	Frequência de referência [Hz]
(5)	Peso	(19)	Classe de eficiência (código IE) ou grau de eficiência segundo a norma IEEE112B ou vazio
(6)	Protecção superior	(20)	Grau de eficiência segundo a norma IEC/ EN 60034-2-1 ou corrente em potência de factor de serviço
(7)	Modelo	(21)	Tipo de motor (motor de conversor ou motor de rede)
(8)	Limites permitidos para a temperatura ambiente	(22)	Tensão de rede/ frequência de rede
(9)	Classe térmica do sistema de isolamento	(23)	Indicações adicionais opcionais (p. ex. factor de serviço, letra de tipo e de código, quantidade da água de refrigeração e temperatura de admissão, ...)
(10)	Classe térmica da utilização	(24)	País e local de produção

Pos	Descrição	Pos	Descrição
(11)	Velocidade máxima [1/min ou rpm]	(25)	Marca de certificação UL / CSA + Número de arquivo (opcional)
(12)	Norma(s)	(26)	Número(s) do(s) certificado(s) em motores EX para zona 2 (opcional)
(13)	Tensão de referência [V] e conexão	(27)	Sentido de rotação
(14)	Corrente de referência [A]	(28)	Código Data Matrix (número de encomenda e número de série)

Rotor

O pacote do rotor com o enrolamento de gaiola estão prensados sobre o veio. O veio está, por norma, munido de um munhão de eixo cilíndrico no lado DE. Consoante a versão também pode haver uma segunda extremidade de eixo do lado NDE.

Accionamento

O motor é alimentado com controlo de velocidade por um conversor. Está optimizado para a operação em conversores de baixa tensão SINAMICS.

Conversores de outro tipo têm de cumprir determinados requisitos: para mais informações, consulte o catálogo ou a documentação relacionada com o planeamento do projecto.

ATENÇÃO
Destruição da máquina em caso de funcionamento a partir da rede
Pode danificar a máquina se a ligar directamente à rede de alimentação eléctrica. Opere a máquina apenas com um conversor.

Refrigeração

O sistema de refrigeração foi construído como um circuito de refrigeração fechado interior. As perdas térmicas da máquina são transferidas para o ar ambiente, através da superfície. Os ventiladores do eixo movimentam o ar de refrigeração no circuito primário interior. O movimento do ar de refrigeração no circuito secundário exterior é gerado por um ventilador do eixo.

Dependendo da versão, da altura do eixo e da velocidade, são integrados diferentes ventiladores exteriores:

Ventilador exterior	Versão	Altura dos eixos	Sentido de rotação	Velocidade
Ventilador exterior em plástico	1LL....3A 1LM....3A	315	bidirecional	todas
Ventilador exterior em aço fundido	1MM....3A	315	bidirecional	todas
	1MM....3B...2 1MM....3B...3 1MM....3B...4 1MM....3B...6 1MM....3B...7 1MM....3B...8 1MM....3B...9 *	355	bidirecional	< 3000 min^{-1}
Ventilador exterior em chapa de aço soldada	1LL....3B...1 1LM....3B...1 1MM....3B...1 1LL....3B...5 1LM....3B...5 1MM....3B...5	355	unidirecional	≥ 3000 rpm
	1LL....4A 1LM....4A 1MM....4A	400	unidirecional	todas
	1LL....4B 1LM....4B 1MM....4B	450	unidirecional	todas

* Dados divergentes

Classe de protecção

A máquina está concebida com a classe de protecção IP55.

Mancal de rolamentos

Consoante o modelo e as características operacionais mencionadas na encomenda, as máquinas estão equipadas com rolamentos de esferas distintos. Os respectivos tipos são indicados na placa de lubrificação da máquina. Durante a operação do conversor, por norma, é montado um mancal isolado do lado NDE. Existem as seguintes variantes de mancais de rolamentos:

Tabela 3-4 Versões de mancais de rolamentos

Versão	Mancais de rolamento
Modelo horizontal, saída de embraiagem	• Lado DE: Rolamento ranhurado de esferas como mancal fixo • Lado NDE: Rolamento ranhurado de esferas como mancal móvel com molas de pressão axiais
Modelo horizontal, para elevadas forças transversais, p. ex. valor de saída da correia	• Lado DE: Mancal de rolos cilíndricos como mancal móvel • Lado NDE: Rolamento ranhurado de esferas como mancal fixo
Modelo vertical, altura do eixo 315, saída de embraiagem	• Lado DE: Rolamento ranhurado de esferas como mancal fixo • Lado NDE: Rolamento ranhurado de esferas como mancal móvel com molas de pressão axiais
Modelo vertical, altura do eixo 355 … 450	• Lado DE: Par de rolamentos de esferas de contacto angular / rolamento ranhurado de esferas como mancal fixo • Lado NDE: Rolamento ranhurado de esferas como mancal móvel com molas de pressão axiais

Dispositivo de relubrificação automática (opção)

Os mancais de rolamentos estão opcionalmente equipados com um dispositivo de relubrificação automática. Os mancais de rolamentos recebem massa lubrificante nova em porções através do dispositivo de relubrificação em intervalos de tempo ajustáveis.

Versão de mancal de rolamentos para "Classe de protecção superior" (opção)

Através da disposição de uma antecâmara de lubrificação, colocada à frente do adaptador do mancal, é obtido uma maior vedação dos adaptadores de mancal, contra a entrada de poeira e água. Apesar de ser utilizado o mesmo lubrificante em ambos os casos, é necessário distinguir entre "graxa lubrificante" e "graxa vedante" de acordo com as suas funções diferentes.

Montagem

A tampa exterior do mancal, em conjunto com a caixa do mancal, constitui o compartimento de recolha para a graxa de lubrificação velha e, juntamente com o anel de labirinto (opcional), a antecâmara de lubrificação para a graxa vedante. Na tampa exterior do mancal encontra-se igualmente o segundo niple de lubrificação com o canal de lubrificante para injectar a graxa vedante. A antecâmara de lubrificação encontra-se vedada com um anel em V ou uma combinação de anel em V e anel de feltro, em frente ao compartimento de recolha da graxa lubrificante, para evitar que a graxa vedante injectada se infiltre no compartimento de recolha. Durante o funcionamento, a graxa vedante existente na antecâmara de lubrificação sai

lentamente pelo labirinto e veda o labirinto ou remove a poeira eventualmente infiltrada e depositada na área exterior.

Caixa de bornes

As caixas de bornes subsequentes são normalmente, consoante a versão da máquina, utilizadas para a ligação do cabo:

Caixa de bornes	Observação	Utilização
GT640	Só para máquinas de rede	Não para versões com protecção contra explosão
1XB1621		
1XB1631	2 × 1XB1631	
1XB7730		Não para versões com protecção contra explosão IEC
1XB7731		Não para versões com protecção contra explosão IEC
1XB7740	2 × 1XB7740	Não para versões com protecção contra explosão IEC

Conforme a caixa de bornes e a versão dos bornes, é possível rodar a caixa de bornes ±90°, consoante o sentido da ligação. A conversão para o outro lado do motor só é possível com o apoio do Centro de Assistência Técnica. Se pretender instalar posteriormente uma outra caixa de bornes, contacte o Centro de Assistência Técnica (Página 169) .

Ver também

Rodar caixa de bornes (Página 74)

Caixa de bornes (Página 69)

Nota

Para mais informações, consulte o catálogo D81.8 - 2/14.

Dispositivos adicionais

Dependendo da encomenda, podem estar integrados ou montados diversos dispositivos adicionais, por ex., sensores de temperatura para monitorização dos mancais ou monitorização do enrolamento.

Aquecimento de imobilização (opção)

A máquina está equipada com um aquecimento de imobilização. Os dados de ligação são indicados numa placa adicional da máquina.

Preparativos de utilização 4

Um bom planeamento e a preparação da utilização da máquina são condições importantes para uma instalação fácil e correcta, um funcionamento seguro e a acessibilidade da máquina para manutenção e reparação.

Neste capítulo é indicado o que deve ser levado em consideração para o projecto da instalação, em relação a esta máquina, e o que deve ser preparado antes da entrega da máquina.

4.1 Aspectos relevantes para a segurança a considerar para o planeamento da instalação

A máquina acarreta perigos residuais. Estes são descritos no capítulo "Indicações de segurança" (Página 15) ou nas partes associadas por temas.

Através de medidas de segurança adequadas, tais como coberturas, vedações, identificações, etc. deve assegurar um funcionamento seguro da máquina dentro da sua instalação.

4.2 Respeitar o modo de operação

Respeite o modo de operação da máquina. Através de um controlo adequado deve evitar excessos de velocidade e, consequentemente, danos na máquina.

4.3 Assegurar a refrigeração

Certifique-se de que a máquina e/ou um grupo ventilador montado são suficientemente refrigerados no local de utilização, através do fluxo de ar de refrigeração:

- O ar de refrigeração pode entrar e sair livremente. A capacidade de débito total do ventilador apenas pode ser atingida se o fluxo correr livremente na direcção da roda. Respeite a distância livre de acordo com o desenho de dimensões.
- O ar de escape quente não deve ser aspirado novamente.
- No caso do modelo vertical com entrada de ar por cima, é necessário proteger as aberturas de entrada de ar contra a entrada de corpos estranhos e água.

4.4 Necessidade de espaço para ventilação

Deixe espaço livre no local de utilização da máquina para a entrada de ar (A). Providencie espaço suficiente no local de utilização da máquina para poder desmontar e montar a cobertura do ventilador. O espaço necessário encontra-se na tabela seguinte:

Tabela 4-1 Espaço necessário

Altura do eixo do motor [mm]	Necessidade de espaço / espaço livre A
315	200 mm
355	220 mm
400	260 mm
450	320 mm

4.5 Necessidade de espaço para a ventilação (opção filtro)

Deixe espaço livre no local de utilização da máquina para a entrada de ar (A). Providencie espaço suficiente no local de utilização da máquina para poder desmontar e montar o filtro. O espaço necessário encontra-se na tabela seguinte:

Tabela 4-2 Espaço necessário

Altura do eixo do motor [mm]	Necessidade de espaço / espaço livre A
315	300 mm
355	350 mm
400	400 mm
450	450 mm

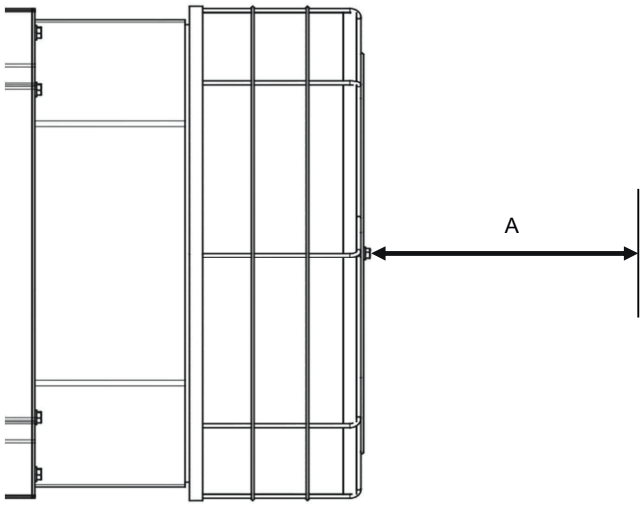


Imagem 4-1 Espaço livre para a entrada de ar

4.6 Protecção térmica do motor

A máquina está equipada de série com um sensor de temperatura KTY 84 e, opcionalmente, com resistências PTC ou PT100 para a monitorização directa da temperatura do motor, a fim de proteger a máquina em funcionamento contra sobrecarga. Providencie um respectivo circuito para monitorização.

4.7 Protecção térmica do motor com resistências PTC (opção)

A máquina está equipada com resistências com coeficiente positivo de temperatura para monitorização directa da temperatura do motor, para proteger a máquina contra sobrecarga durante a operação. Providencie um respectivo circuito para monitorização.

4.8 Circuito de bloqueio para dispositivo de relubrificação automática (opção)

A relubrificação só é permitida com o veio em rotação. Por isso, em máquinas com dispositivo de relubrificação automática, instale um circuito de bloqueio que impeça que o dispositivo de relubrificação esteja em funcionamento com a máquina parada.

4.9 Circuito de bloqueio para aquecimento de paragem

Se o aquecimento de imobilização for operado com a máquina em funcionamento, as temperaturas na máquina podem aumentar demasiado.

- Utilize um circuito de bloqueio que desliga o aquecimento de paragem, se a máquina se ligar.
- O aquecimento de imobilização só deve ser operado com a máquina desligada.

Ver também

Desligar o aquecimento de imobilização (Página 112)

⚠ AVISO

Perigo de explosão

Se o aquecimento de imobilização for ligado directamente depois de a máquina ter sido desligada, a classe de temperatura ou a temperatura máxima da superfície da máquina poderão ser ultrapassadas.

Em atmosferas explosivas isto pode causar uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

O aquecimento de imobilização só pode ser ligado uma hora após desligar a máquina.

4.10 Pé de apoio para o modelo IM B5

No caso do modelo IM B5, a máquina tem de ser adicionalmente apoiada do lado NDE com um pé de apoio. O pé de apoio não faz parte do âmbito de fornecimento. Por isso, providencie um pé de apoio com dimensões suficientes e com a rigidez correspondente. Na parte de baixo da máquina encontra-se uma placa com um orifício roscado de M36x40 na qual pode fixar o pé de apoio.

O peso da máquina é indicado na placa de características e os dados referentes à geometria encontram-se no desenho de dimensões.

⚠ AVISO

Falta de apoio do lado NDE

Se a máquina não estiver adicionalmente apoiada do lado NDE, o flange não consegue suportar o peso da máquina. A máquina ou peças desta podem soltar-se.

Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Providencie um pé de apoio com dimensões suficientes.

4.11 Emissão de ruídos

⚠ AVISO

Emissão de ruídos

Durante o funcionamento a máquina pode apresentar um nível de emissão de ruído não permitido para locais de trabalho. Como consequência podem ocorrer danos auditivos.

Através de medidas de minimização do ruído, tais como coberturas, isolamentos acústicos ou medidas de protecção auditiva, deve assegurar um funcionamento seguro da máquina dentro da sua instalação.

4.12 Valores limite de rotações

⚠ AVISO

Rotações demasiado elevadas

As rotações demasiado elevadas podem causar a destruição na máquina. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Evite um funcionamento acima das rotações admissíveis através do comando.
- Respeite as indicações relativas às rotações existentes na placa de características.

4.13 Observar curva do binário de rotações

⚠ AVISO
Ultrapassar a classe de temperatura
Se não for observada a curva do binário de rotações, poderá ser ultrapassada a classe de temperatura. Pode ocorrer uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais. • Mantenha a curva do binário de rotações. • Observar as indicações na placa adicional do motor.

4.14 Sincronização de fases em mudança de rede

ATENÇÃO
Mudança de rede
Em caso de mudança para outra rede de alimentação com outra fase podem ocorrer danos na máquina. • As fases têm de estar sincronizadas na altura da mudança. Utilize meios adequados para a sincronização de fases.

4.15 Frequências próprias do sistema

ATENÇÃO
Danos na máquina devido a ressonâncias de sistema
O sistema composto pela fundação e conjunto da máquina deve ser concebido e adaptado de forma a não ocorrerem ressonâncias de sistema, onde sejam ultrapassados os valores de oscilação permitidos. As oscilações demasiado elevadas podem causar danos no conjunto da máquina. Não é permitido ultrapassar os valores-limite de oscilação conforme a DIN ISO 10816-3.

4.16 Carga por torção da linha do veio, devido a falhas na ligação eléctrica

Em caso de falhas na ligação eléctrica durante a operação, podem ocorrer binários de entreferro demasiado elevados que, por sua vez, podem causar cargas por torção mecânicas adicionais da transmissão por árvore.

Nota

O projectista da instalação é responsável por toda a transmissão por árvore.

⚠ AVISO

Destruição da máquina

Em caso de erro no projecto, as cargas de torção mecânicas da transmissão por árvore podem causar a destruição na máquina. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Durante o planeamento da instalação respeite os dados do projecto.

Nota

Para mais informações, consulte o catálogo D81.8, capítulo 2.

4.17 Transporte e armazenamento

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 15) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em instalações eléctricas.

4.17.1 Verificar a entrega

A entrega é composta individualmente. Verifique, após a recepção do volume de fornecimento, se o mesmo está em conformidade com os documentos de acompanhamento. Não nos responsabilizamos por defeitos reclamados posteriormente.

- No caso de danos de transporte visíveis, reclame imediatamente junto do fornecedor.
- No caso de danos visíveis ou fornecimento incompleto, reclame imediatamente junto da respectiva pessoa de contacto.

O manual de instruções constitui parte integrante do conjunto de fornecimento, guarde-o num local sempre acessível.

4.17.2 Levantar a máquina

Para levantar e transportar a máquina é necessário estarem reunidas as seguintes condições essenciais:

- O pessoal tem de possuir uma qualificação adequada para manobrar gruas e empilhadores de forquilha.
- Utilize dispositivos de guia de cabo ou de expansão autorizados, não danificados e com uma dimensão suficiente para levantar a máquina. Verifique os dispositivos de elevação antes da utilização. O peso da máquina é indicado na placa de características.
- Para efectuar a elevação da máquina, deve reger-se pelas instruções indicadas na placa de elevação.
  - Respeite o ângulo de expansão especificado.
  - Durante a elevação, não ultrapassar a aceleração e velocidade máximas indicadas na placa de elevação. Levantar a máquina sem solavancos.
    Aceleração a ≤ 3,942 m/s^2
    Velocidade v ≤ 20 m/min
- Utilize somente os meios de elevação de carga dispostos na caixa do estator para efectuar a elevação.

⚠ AVISO

A máquina pode tombar, deslocar-se ou cair, se não for transportada de forma adequada ao seu modelo

Se não transportar ou elevar a máquina numa posição adequada ao seu modelo, a máquina pode tombar, deslocar-se do dispositivo de elevação ou cair. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Utilize somente os meios de elevação de carga dispostos na caixa do estator para efectuar a elevação.
- Utilize os meios de elevação da carga de acordo com a posição da máquina.
- Utilize dispositivos de guia de cabos ou de extensão. O peso da máquina é indicado na placa de características.

⚠ AVISO

A máquina pode tombar, deslocar-se ou cair, se não for transportada com o centro de gravidade ao centro

Se o centro de gravidade de uma carga não se encontrar no meio dos pontos de elevação, a máquina pode tombar, deslocar-se do dispositivo de elevação e caiar durante o transporte ou elevação. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Durante todos os trabalhos de transporte deve respeitar as indicações de manuseamento afixadas na máquina.
- Tenha em conta a capacidade de carga diferente dos cabos de elevação ou das cintas de elevação, bem como a capacidade de carga do dispositivo de elevação.
- A máquina só pode ser transportada ou levantada de acordo com a posição do centro de gravidade. Se o centro de gravidade de uma carga não se encontrar no meio, entre os pontos de elevação, o gancho de elevação deve ser colocado por cima do centro de gravidade.

4.17.3 Bloquear o rotor

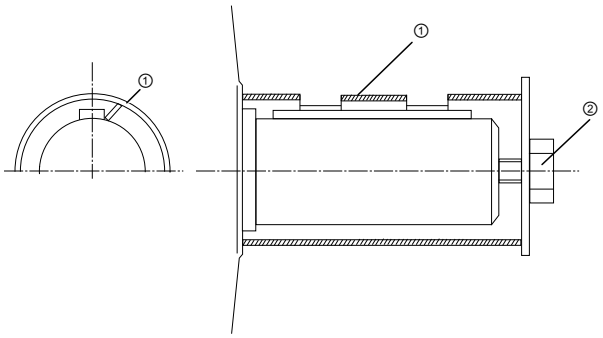
Consoante a versão, a máquina pode vir equipada com um dispositivo de suporte do rotor.

ATENÇÃO

Danos de transporte

Se o dispositivo de suporte do rotor não for utilizado, a máquina pode ficar danificada devido a vibrações durante o transporte. Como consequência podem ocorrer danos materiais.

- Se a máquina tiver sido fornecida com um dispositivo de suporte do rotor, a máquina deve ser transportada sempre com o dispositivo de suporte do rotor. O dispositivo de suporte do rotor tem de estar fixamente montado durante o transporte.
- Os dispositivos de suporte do rotor apenas devem ser retirados após a montagem do elemento de accionamento. Se transportar a máquina após a montagem do elemento de accionamento, é necessário tomar outras medidas adequadas para a fixação axial do rotor. Consulte a imagem seguinte.
- No caso de máquinas com modelo vertical, desmonte o dispositivo de suporte do rotor apenas na posição vertical. Se o transporte for realizado na posição horizontal, fixe o rotor antes de alterar a posição da máquina. As máquinas de modelo vertical são fornecidas pela fábrica em posição horizontal.



① Manga ② Parafuso e anilha

Imagem 4-2 Fixação axial do rotor

Tabela 4-3 Binários de aperto do parafuso do eixo do dispositivo de suporte do rotor

Rosca na extremidade do eixo	Binário de aperto	Força de pré-fixação
M20	80 Nm	20 kN
M24	150 Nm	30 kN
M30	230 Nm	40 kN

Nota

Guardar o dispositivo de suporte do rotor

Guarde infalivelmente o dispositivo de suporte do rotor. Este tem que ser novamente montado no caso de uma eventual desmontagem e novo transporte.

4.17.4 Transportar o conjunto da máquina

⚠ AVISO

Queda da máquina

Os olhais de elevação da máquina foram dimensionados apenas para o peso da máquina. Se um conjunto de máquinas for levantado e transportado por uma única máquina, o olhal de elevação pode partir-se. A máquina ou o conjunto das máquina podem cair. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Não levante os conjuntos de máquinas por suspensão nas máquinas individuais.
- Para o transporte de conjuntos de máquinas deve utilizar apenas os dispositivos previstos para o efeito, por exemplo, as aberturas ou olhais de elevação das placas de base. Tenha atenção à capacidade de carga do dispositivo de elevação.

Nota

Pousar a máquina numa posição mais alta e segura

Para aceder sem perigo e facilmente à parte inferior da máquina, colocar a máquina numa posição mais alta e segura.

⚠ PERIGO

Permanência sob cargas suspensas

Se os meios de elevação ou de suporte de carga falharem, a máquina pode cair. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Não permanecer sob a máquina levantada ou na área circundante.

4.17.5 Armazenamento

Se uma máquina não for colocada em funcionamento, imediatamente após a entrega, esta deve ser armazenada correctamente.

ATENÇÃO

Danos nos mancais devido a imobilização

No caso de um armazenamento incorrecto, existe o perigo de danos nos mancais causados pela imobilização. Como consequência podem ocorrer danos materiais, p. ex., marcas de imobilização e corrosão.

Respeite as seguintes indicações sobre o armazenamento.

Condições essenciais e preparativos

- A mercadoria só deve ser guardada em embalagens não danificadas. Desempacotar a mercadoria de embalagens danificadas e armazená-la de acordo com o tipo de mercadoria.
- Antes do armazenamento, é necessário reparar os danos da embalagem, desde que o armazenamento em conformidade com as especificações o implique.

Especificações gerais para o armazenamento

Se possível, a máquina deve ser armazenada num armazém. De um modo geral, o local de armazenamento tem de preencher os seguintes requisitos:

- Seleccione um local de armazenamento horizontal, protegido contra cheias, isento de vibrações (v_{eff} ≤ 0,2 mm/s), seco e de tamanho suficiente.
  - O local de armazenamento tem de possuir uma boa ventilação e estar isento de pó e gelo. Tome medidas de protecção contra condições climatéricas extremas. Assegure condições estáveis de temperatura na gama entre 10 °C (50 °F) e 50 °C (120 °F). A temperatura do local deve ser aprox. 10 K superior à temperatura exterior. A temperatura não deve descer para um valor inferior a -20 °C.
  - A humidade relativa do ar deve ser inferior a 60 %.
  - O piso do local de armazenamento tem de ser suficientemente robusto. Não é permitido ultrapassar a carga máxima da cobertura ou carga plana do mancal.
  - O ar ambiente não pode conter gases agressivos.
- Proteja a máquina contra impactos e humidade.
- Colocar as máquinas, aparelhos e caixas sobre paletes, vigas ou fundações, para os proteger contra a humidade do solo e água.
- Certifique-se de que a circulação do ar por baixo do equipamento armazenado não é obstruída.
  - Coloque barrotes distanciadores entre as coberturas e a máquina.
  - As coberturas ou telas não podem assentar no chão em toda a sua volta.

Armazenamento no exterior

No caso de armazenamento no exterior é necessário respeitar adicionalmente as seguintes condições:

- O piso tem de ser suficientemente robusto. Impedir o abaixamento da máquina para o solo.
- As coberturas ou telas para protecção contra as intempéries não podem tocar nas superfícies do equipamento armazenado. Caso contrário é obstruída a circulação do ar por baixo do equipamento armazenado.

Protecção contra humidade

Se não houver um desumidificador disponível no armazém, proteja a máquina da humidade da seguinte forma:

- Envolva a máquina em material que absorva a humidade.
- Envolva a máquina em película:
  - Coloque um indicador de humidade dentro da película.
  - Introduza um secante na película.
  - Embale a máquina de forma estanque ao ar.
- Inspeccione regularmente a máquina.

ATENÇÃO

Danos no mancal de rolamentos

No caso de um armazenamento incorrecto, existe o perigo de danos nos mancais causados pela imobilização. Como consequência podem ocorrer danos materiais, p. ex., danos no mancal devido a vibrações.

Bloqueio o rotor nas máquinas que foram fornecidas com um dispositivo de suporte do rotor, de acordo com as indicações relativas ao Transporte (Página 36). Proteja a máquina contra fortes vibrações radiais, uma vez que estas não podem ser totalmente absorvidas pelo dispositivo de suporte do rotor.

ATENÇÃO

Danos nos mancais

Se já existirem peças de montagem montadas pelo cliente, p. ex., acoplamento ou polia, podem ocorrer danos no mancal durante o transporte.

Neste caso, garanta um dispositivo de suporte do rotor próprio do cliente.

⚠ AVISO

Perigo de explosão no caso de materiais vedantes danificados

Se armazenar a máquina fora dos limites de temperatura especificados, os materiais vedantes podem ficam danificados e causar falhas de funcionamento na máquina. Consequentemente, pode entrar uma atmosfera explosiva na máquina e inflamar durante a colocação em funcionamento. Pode ocorrer uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Os materiais utilizados foram optimizados para a gama de temperaturas encomendada. A máquina não pode ser armazenada fora dos limites de temperatura especificados. Os limites de temperatura especificados encontram-se na placa de características.

Armazenamento de longa duração

Se armazenar a máquina durante um período superior a seis meses, é necessário inspeccionar o estado correcto da máquina em intervalos semestrais. A máquina tem de ser armazenada de acordo com as especificações do capítulo "Armazenar (Página 38)".

- Verifique se a máquina apresenta danos.
- Efectue os trabalhos de manutenção necessários.
- Através de condições adequadas de armazenamento evite a possibilidade de formação de água de condensação na máquina.
- Se a máquina não estiver embalada em película, aqueça a máquina a uma temperatura baixa e constante, p. ex., com um aquecimento de imobilização, caso exista, e garanta uma boa circulação do ar no armazém.

Armazenamento superior a três meses

Relubrifique a máquina após dois anos de armazenamento.

1. Desembale a máquina.
2. Remova o dispositivo de suporte do rotor, se disponível.
3. Em caso de armazenamento superior a dois anos, aplique o dobro da camada de lubrificante com o rotor em funcionamento de acordo com a placa de lubrificação. Deste modo, a massa é distribuída uniformemente, cobrindo todas as superfícies. São evitados danos de corrosão.

ATENÇÃO
Danos nos mancais de rolamentos A mesma ou praticamente a mesma posição de repouso dos mancais de rolamentos pode causar danos nos mesmos. Gire o rotor manualmente por cinco voltas a cada três meses. Certifique-se de que a posição de repouso do mancal de rolamentos é diferente depois de ter rodado o rotor. Para o efeito, utilize a mola de ajuste, caso exista, como ponto de referência.

4. Renove a proteção contra corrosão.
5. Volte a instalar o dispositivo de suporte do rotor, caso exista.
6. Volte a embalar a máquina.

4.17.6 ´Protecção da máquina contra corrosão

Se a máquina for armazenada em condições secas, deve tomar as seguintes medidas de protecção contra corrosão:

- Armazenamento até seis meses:
  Coloque uma cobertura de protecção em todas as peças não revestidas acessíveis, tais como, extremidade livre do eixo, flange ou pés da máquina.
- Armazenamento superior a seis meses:
  Aplique uma camada de produto de protecção contra corrosão de longa duração em todas as peças não revestidas acessíveis, p. ex., Tectyl 506.
- Inspeccione a máquina regularmente e, se necessário, renove a camada de protecção contra corrosão.

Os trabalhos de conservação devem ser documentados para consulta por ocasião de uma colocação em funcionamento posterior.

4.18 Operação no conversor

O capítulo seguinte só é relevante se a máquina tiver sido encomendada para ser operada no conversor.

Nota

No número de encomenda pode verificar se a máquina foi encomendada para operação no conversor. No 6.º lugar do número de encomenda encontram-se os algarismos 1, 2, 3 ou 4.

⚠ AVISO

Operação com um conversor não autorizado

Se estiver especificado um tipo de conversor na declaração de controlo, na placa adicional ou no certificado, significa que a máquina só está autorizada a funcionar com este conversor. O funcionamento com um conversor não autorizado pode causar a morte, ferimentos graves e danos materiais.

- O motor só deve ser operado com o conversor especificado.

4.18.1 Esquema de rede

ATENÇÃO

Carga de tensão assimétrica em caso de operação na rede TN em acoplamento em triângulo

Em caso de operação na rede TN em acoplamento em triângulo com um condutor exterior ligado à terra, pode ocorrer uma carga de tensão assimétrica do enrolamento da máquina. Como consequência podem ocorrer danos no enrolamento.

- Não opere a máquina numa rede TN com um condutor exterior ligado à terra.

ATENÇÃO

Contacto à terra em caso de operação na rede IT

Se surgir uma falha à terra ao operar na rede IT, o isolamento é submetido a um esforço excessivo. Como consequência podem ocorrer danos no enrolamento.

- Termine o processo se possível dentro de duas horas.
- Elimine a causa do erro.
- Utilize uma monitorização de falha à terra.

4.18.2 Operação do conversor em máquinas protegidas contra explosões

É permitida a operação da máquina protegida contra explosão no conversor de frequências, quando são respeitados os dados sobre a gama de ajuste das rotações, bem como as

características do binário e quando estiver assegurada a monitorização da temperatura do enrolamento através dos sensores de temperatura integrados, em combinação com um disparador.

4.18.3 Reduzir as correntes dos mancais

As seguintes medidas permitem reduzir as correntes dos mancais:

- Os contactos devem possuir um tamanho suficiente. Devido ao efeito de Kelvin, os condutores de cobre compactos não são indicados para a ligação à terra de alta frequência.

Linhas de ligação equipotencial:

Utilizar linhas de ligação equipotencial:

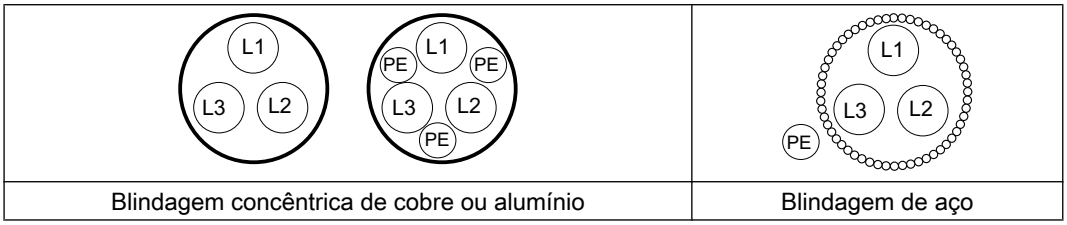
- Entre o motor e a máquina de trabalho
- Entre o motor e o conversor
- Entre a caixa de bornes e o ponto de ligação à terra de alta frequência na caixa do motor.

Selecção e ligação do cabo:

Utilizar cabos de ligação de estrutura simétrica e blindada. O entrançado de blindagem composto por um número máximo de condutores individuais deve possuir uma boa capacidade condutora de electricidade. As blindagens entrançadas de cobre ou alumínio são bastante indicadas para o efeito.

- A ligação da blindagem é efectuada de ambos os lados no motor e conversor.
- Para obter uma boa derivação das correntes de alta frequência, os contactos devem possuir uma grande dimensão:
  - É efectuada uma derivação de 360° no conversor
  - No motor, p. ex. com uniões roscadas CEM nas entradas dos cabos.

- Se a blindagem do cabo for conectada como descrito, ela estabelece a ligação equipotencial requerida entre a caixa do motor e o conversor. Neste caso, não é necessária uma linha de ligação equipotencial de alta frequência separada.



Blindagem concêntrica de cobre ou alumínio	Blindagem de aço

- Se não for possível conectar, ou conectar de forma satisfatória, a blindagem do cabo devido a condições secundárias, a ligação equipotencial requerida não fica assegurada. Neste caso, utilizar uma linha de ligação equipotencial de alta frequência separada:
  - Entre a caixa do motor e a barra de terra de protecção do conversor.
  - Entre a caixa do motor e a máquina de trabalho
  - Efectuar a linha de ligação equipotencial de alta frequência separada com cintas planas de cobre entrançadas ou condutores flexíveis de alta frequência. Devido ao efeito de Kelvin, os condutores de cobre compactos não são indicados para a ligação à terra de alta frequência.
  - Os contactos devem possuir um tamanho suficiente.

Estrutura da rede

Para obter uma redução objectiva e evitar danos causados pelas correntes dos mancais, é necessário analisar o sistema completo do motor, conversor e máquina de trabalho. As medidas seguintes reforçam a redução das correntes dos mancais:

- Montar no sistema completo um sistema de ligação à terra correctamente entrelaçado com baixa impedância.
- Utilizar filtros de modo comum (núcleos de atenuação) na saída do conversor. A selecção e o dimensionamento são efectuados através de um representante da Siemens.
- Limitar a subida de tensão através da utilização de filtros de saída. Isto atenua os teores em harmónicos na tensão de saída.

Nota

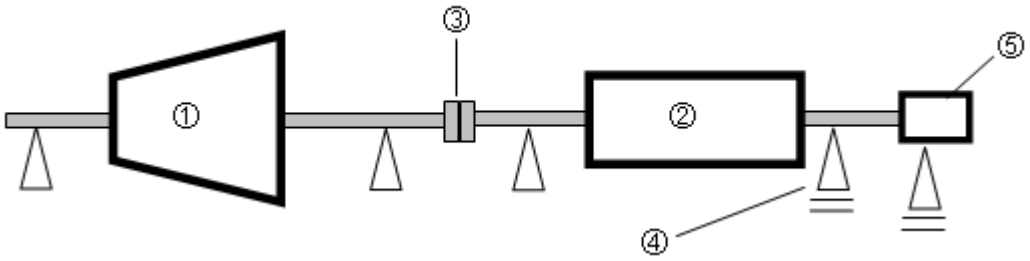
Documentação do conversor

O manual de instruções do conversor não constitui parte integrante desta documentação. Respeite igualmente as informações de projecto do conversor.

4.18.4 Mancais com isolamento no caso de operação no conversor

Se a máquina for operada num conversor de baixa tensão, do lado NDE é instalado um mancal isolado e um codificador de velocidade com mancal isolado (opção).

Respeitar as placas da máquina em relação ao isolamento do mancal e possíveis ligações em ponte.



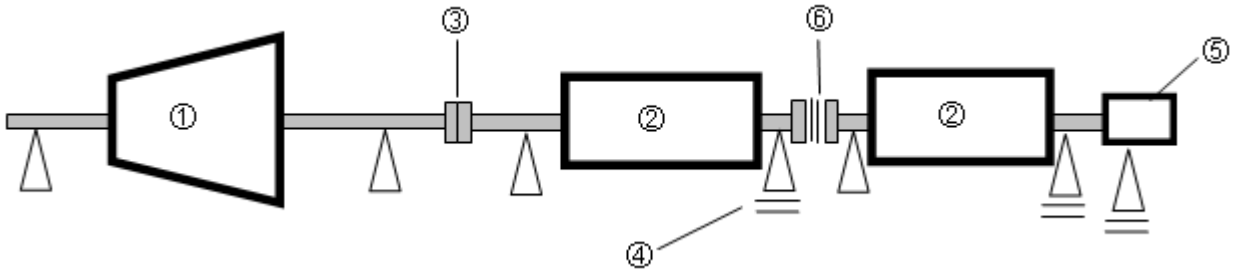
① Máquina de trabalho
② Motor
③ Acoplamento
④ Mancal isolado
⑤ Montagem de taquímetro isolado

Imagem 4-3 Apresentação esquemática do accionamento individual

ATENÇÃO
Danos nos mancais O isolamento dos mancais não pode ser ligado em ponte. Devido ao fluxo de corrente podem ocorrer danos no mancal. • Mesmo em trabalhos de montagem realizados posteriormente, por exemplo, montagem de um sistema automático de lubrificação ou de um detector de vibrações não isolado, deve ter em atenção para não ligar em ponte o isolamento do mancal. • Se necessário, consulte o Centro de assistência técnica.

Accionamento em série

Se ligar seguidamente dois motores no chamado "accionamento em série", deve instalar entre os motores um acoplamento isolado.



①	Máquina de trabalho	④	Mancal isolado
②	Motor	⑤	Montagem de taquímetro isolado
③	Acoplamento	⑥	Acoplamento isolado

Imagem 4-4 Apresentação esquemática do accionamento em série

ATENÇÃO
Danos nos mancais No caso de não ser utilizado um acoplamento isolado entre os motores do accionamento em série, podem ocorrer danos nos mancais, dos lados DE de ambos os motores, devido a correntes dos mancais. Utilize um acoplamento isolado para ligar os motores.

Se ligar dois motores seguidamente no chamado "accionamento em série", deve instalar entre os motores uma embraiagem identificada conforme a directiva 94/9/CE ou em conformidade com os regulamentos em vigor no país de montagem.

Montagem

5

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 15) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em instalações eléctricas.

Nota

Cessação da conformidade com as directivas europeias

No estado em que se encontra aquando do seu fornecimento, a máquina encontra-se em conformidade com os requisitos das directivas europeias. Efectuar alterações ou modificações na máquina por iniciativa própria conduz à cessação da conformidade com as directivas europeias e à perda da garantia.

⚠ AVISO

Perigo de explosão em caso de alterações na máquina

As alterações substanciais na máquina não são permitidas ou só podem ser efectuadas pelo fabricante. Caso contrário, em atmosferas explosivas, tal pode causar uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Se necessário, consulte o Centro de assistência técnica.

5.1 Preparação da montagem

5.1.1 Condições essenciais para a montagem

Antes de iniciar os trabalhos de montagem é necessário estarem reunidas as seguintes condições essenciais:

- Este manual do utilizador e as instruções de montagem encontram-se disponíveis para o pessoal.
- A máquina encontra-se disponível para montagem no local de montagem, após desembalagem.

Nota

Medir a resistência do isolamento do enrolamento, antes do início dos trabalhos de montagem

Medir a resistência do isolamento do enrolamento, se possível, antes do início dos trabalhos de montagem. Se a resistência de isolamento se situar abaixo do valor especificado, é necessário tomar medidas de resolução adequadas. Para tomar as medidas de resolução é, possivelmente, necessário desmontar novamente e transportar a máquina.

ATENÇÃO

Temperaturas elevadas

Os componentes da máquina aquecem durante o funcionamento. As peças de montagem, p. ex., o isolamento de cabos, podem ser danificadas devido a elevadas temperaturas.

- As peças sensíveis a temperaturas, como p. ex., cabos normais ou componentes electrónicos, não podem ser encostados ou fixados aos componentes da máquina.
- Utilize somente peças de montagem resistentes ao calor. Os cabos de ligação, introduções de cabos e de linhas têm de ser adequados à temperatura ambiente.

5.1.2 Resistência de isolamento e índice de polarização

Mediante a medição da resistência de isolamento e do índice de polarização (PI), obterá informações sobre o estado da máquina. Por conseguinte, deverá verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização nas seguintes alturas:

- Antes da primeira colocação em funcionamento da máquina
- Após um armazenamento ou período de paralisação prolongado
- No âmbito de trabalhos de manutenção

Desta forma, poderá obter as seguintes informações sobre o estado do isolamento do enrolamento:

- O isolamento da cabeça de bobina apresenta sujidade com capacidade condutora?
- O isolamento do enrolamento absorveu humidade?

Com base nestes dados, poderá decidir sobre a colocação em funcionamento da máquina ou sobre medidas eventualmente necessárias como a limpeza e / ou secagem do enrolamento:

- É possível colocar a máquina em funcionamento?
- É necessário tomar medidas de limpeza ou secagem?

Aqui pode encontrar informações detalhadas sobre a verificação e os valores-limite:

"Verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização" (Página 49)

5.1.3 Verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização

⚠ AVISO

Tensões perigosas nos bornes

Durante e imediatamente após a medição da resistência de isolamento ou do índice de polarização (PI) do enrolamento do estator, os bornes ficam em parte sob tensões perigosas. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais no caso de contato.

- No caso de eventuais linhas de rede ligadas, certificar-se de que não pode ser ligada qualquer tensão de rede.
- Descarregue o enrolamento após a medição até estar excluída qualquer possibilidade de risco, adotando p. ex. as seguintes medidas:
  - Ligue os bornes de ligação ao potencial de terra até a tensão de carga posterior baixar para valores não perigosos
  - Conexão do cabo de ligação

Medição da resistência de isolamento

1. Antes de medir a resistência de isolamento, observar o manual de instruções do aparelho de medição utilizado.
2. Certifique-se de que não se encontram conectados cabos de rede.
3. Meça a resistência de isolamento do enrolamento à caixa da máquina e à temperatura do enrolamento. A temperatura do enrolamento não deverá exceder os 40 °C durante a medição. Converta as resistências de isolamento medidas com base na temperatura de referência de 40 °C, de acordo com a fórmula na seguinte tabela. Assim, fica assegurada a comparabilidade com os valores mínimos indicados.
4. Consulte a resistência de isolamento 1 min depois de aplicada a tensão de medição.

Valores-limite da resistência de isolamento do enrolamento do estator

A seguinte tabela apresenta a tensão de medição e os valores-limite para a resistência de isolamento. Estes valores correspondem às recomendações da IEEE 43-2000.

Tabela 5-1 Resistência de isolamento do enrolamento do estator com 40 °C

U_N [V]	U_{Med} [V]	R_C [MΩ]
U ≤ 1000	500	≥ 5
1000 ≤ U ≤ 2500	500 (máx. 1000)	100
2500 < U ≤ 5000	1000 (máx. 2500)	
5000 < U ≤ 12000	2500 (máx. 5000)	
U > 12000	5000 (máx. 10000)	

U_N = tensão de referência, ver placa de características

U_{Med} = tensão de medição CC

R_C = resistência mínima de isolamento com uma temperatura de referência de 40 °C

Para uma temperatura de enrolamento de aprox. 25 °C, as resistências mínimas de isolamento são de 20 MΩ (U ≤ 1000 V) e 300 MΩ (U > 1000 V). Os valores são válidos para todo o enrolamento em relação à terra. Na medição de meadas individuais são válidos os valores mínimos duplicados.

Cumpra os seguintes requisitos:

- Em caso de medição com outras temperaturas de enrolamento que não 40 °C, converta o valor de medição segundo as seguintes equações da IEEE 43-2000 para a temperatura de referência de 40 °C.

(1) $R_C = K_T \cdot R_T$	R_C	Resistência de isolamento convertida para a temperatura de referência de 40 °C
	K_T	Coeficiente de temperatura conforme equação (2)
	R_T	Resistência de isolamento medida com temperatura de medição/ enrolamento T em °C
(2) $K_T = (0,5)^{(40-T)/10}$	40	Temperatura de referência em °C
	10	Reduzir para metade/duplicar a resistência de isolamento com 10 K
	T	Temperatura de medição/enrolamento em °C

  É pressuposto que a resistência de isolamento seja aumentada para o dobro ou reduzida para metade com uma alteração da temperatura de 10 K.
  - A resistência de isolamento divide-se em metade por cada 10 K de subida de temperatura.
  - A resistência duplica por cada 10 K de descida de temperatura.
- Os enrolamentos secos e mais recentes têm uma resistência de isolamento entre 100 ... 2000 MΩ e, eventualmente, também valores superiores. Se o valor da resistência de isolamento estiver próximo do valor mínimo, a causa pode ser humidade e/ou sujidade. Mas também o tamanho do enrolamento, a tensão de referência e outras características influenciam a resistência de isolamento, devendo ser considerados na determinação das medidas, se necessário.
- Durante o tempo de funcionamento a resistência de isolamento dos enrolamentos pode baixar devido a influências funcionais e ambientais. O valor crítico da resistência de isolamento deverá ser calculado conforme a tensão de referência mediante a multiplicação desta (kV) com o valor crítico de resistência específico e convertido com base na temperatura atual do enrolamento à altura da medição, ver tabela em cima.

Medir o índice de polarização

1. Para apurar o índice de polarização, deverá medir as resistências de isolamento após 1 min e 10 min.
2. Estabeleça a relação entre os valores medidos:
   $PI = R_{Isol\ 10\ min} / R_{Isol\ 1\ min}$
   Os medidores modernos indicam estes valores automaticamente depois de decorridos os tempos de medição.

Para resistências do isolamento > 5000 MΩ a medição do PI deixa de ser expressiva e por isso deixa de ser utilizada para a avaliação.

$R_{(10\ min)} / R_{(1\ min)}$	Avaliação
≥ 2	Isolamento em bom estado
< 2	Depende do diagnóstico conjunto do isolamento

ATENÇÃO
Danos no isolamento Se a resistência crítica de isolamento for alcançada ou se for atingido um valor inferior à mesma, podem resultar danos no isolamento e escorvamentos. • Dirija-se ao Centro de assistência técnica (Página 169). • No caso de o valor medido se situar próximo do valor crítico, verifique a resistência de isolamento durante o tempo subsequente, em intervalos mais curtos.

Valores-limite da resistência de isolamento do aquecimento de imobilização

A resistência de isolamento do aquecimento de imobilização contra a carcaça da máquina não deverá exceder o valor 1 MΩ, nas medições com CC 500 V.

5.1.4 Preparação das superfícies de ligação (IM B3)

- Certifique-se de que as superfícies da fundação estão planas e limpas.

  Nota
  Chapas de base

  Para uma superfície de apoio definida, é possível encomendar chapas de base (opção L31) junto do centro de assistência técnica. Desta forma evitará problemas de oscilação passíveis de causar danos no mancal.

- Verificar as dimensões dos orifícios dos pés.

Ver também

Características técnicas e desenhos (Página 171)

Remover a protecção anti-corrosiva (Página 55)

Levantar a máquina (Página 35)

5.1.5 Preparação das superfícies de ligação no caso de fixação de flange

- Limpe o flange antes de o colocar, e certifique-se de que as superfícies do flange estão planas e limpas.
- Verificar a geometria do flange.

Ver também

Características técnicas e desenhos (Página 171)

Remover a protecção anti-corrosiva (Página 55)

Levantar a máquina (Página 35)

5.1.6 Preparação das superfícies de ligação para fixação na parede

- Certifique-se de que a superfície da parede está plana e limpa.
- Verificar as dimensões dos orifícios dos pés.
- Estabilize a máquina por baixo p. ex. com uma régua de parede ou chavete-a.

Ver também

Características técnicas e desenhos (Página 171)

5.2 Levantar e posicionar a máquina no local de utilização

5.2.1 Condições essenciais para o alinhamento correcto e fixação segura

Para um alinhamento correcto e uma fixação segura são necessários conhecimentos técnicos detalhados sobre as seguintes medidas essenciais:

- Preparação da fundação
- Selecção e montagem do acoplamento
- Medição dos desvios radial e axial
- Posicionamento da máquina

Caso não sejam conhecidas as medidas necessárias e os procedimentos para este efeito, é recomendável recorrer aos serviços do respectivo Centro de Assistência Técnica (Página 169).

5.2.2 Verificar os meios de suporte de carga

Verificar os meios de suporte de carga, tais como cavaletes de carga, olhais de elevação ou parafusos com olhal e os dispostos de elevação, antes de levantar a máquina:

- Verificar os meios de suporte de carga aplicados na máquina quanto a eventuais danos. Se os meios de suporte de carga estiverem danificados, deve substituí-los.
- Antes da utilização, verificar se os meios de suporte de carga estão devidamente fixados.
- Utilize apenas meios de elevação autorizados, não danificados e com uma dimensão suficiente para levantar a máquina. Estes devem ser verificados antes da utilização.

⚠ AVISO
A máquina pode cair Se os meios de suporte de carga e meios de elevação estiverem danificados ou indevidamente fixados, a máquina pode cair durante a elevação. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais. Antes da utilização deve verificar os meios de suporte de carga e meios de elevação.

5.2.3 Remover o dispositivo de suporte do rotor

Se existir um dispositivo de suporte do rotor na máquina, este deve ser removido o mais tarde possível, por ex., apenas antes da montagem do elemento de tomada de força e do elemento de accionamento.

5.2.4 Remover dispositivo de suporte de rotor em máquinas de modelo vertical

ATENÇÃO
Danos no mancal Se desmontar o dispositivo de suporte do rotor com a máquina na posição horizontal, o mancal pode ficar danificado. O dispositivo de suporte do rotor só pode ser desmontado com a máquina na posição vertical.

ATENÇÃO
Danos no mancal Se o dispositivo de suporte do rotor não estiver montado, existe perigo de danificar o mancal quando for alterada a posição da máquina. Fixar o rotor antes de colocar a máquina na posição horizontal.

Nota

Guardar o dispositivo de suporte do rotor

Guarde infalivelmente o dispositivo de suporte do rotor. Este tem que ser novamente montado no caso de uma eventual desmontagem e novo transporte.

5.2.5 Remover a protecção anti-corrosiva

As superfícies trabalhadas, metálicas e polidas das peças da máquina e de peças pequenas, tais como parafusos, cavilhas, cunhos, molas de ajuste e pinos de ajuste possuem um tratamento anti-corrosivo.

O agente anti-corrosivo deve ser removido cuidadosamente e só mesmo antes da montagem.

Superfícies metálicas polidas nas peças da máquina

- Remover a pintura de protecção anti-corrosiva das superfícies trabalhadas das peças da máquina e das peças pequenas com petróleo, benzina ou solventes ou detergentes similares.

ATENÇÃO
Danos na pintura Se as superfícies pintadas entrarem em contacto com detergente ou solvente, a pintura pode ficar danificada.

- Amolecer as camadas espessas de anti-corrosivo com um solvente adequado. Raspar a camada amolecida, por ex., com uma tábua de madeira dura do tamanho aprox. de 10 x 10 x 1 cm. Não lixar ou raspar a camada de protecção.

ATENÇÃO
Danos na superfície da máquina Se, para remover a protecção anticorrosiva, utilizar objectos metálicos, tais como raspadores, espátulas ou chapas, podem ocorrer danos nas superfícies das peças da máquina.

- Lubrificar ligeiramente as superfícies onde foi removido o agente de conservação.

5.2.6 Montagem dos elementos de tomada de força

Qualidade de equilíbrio

O rotor está equilibrado dinamicamente. No caso de extremidades do eixo com molas de ajuste, o tipo de equilíbrio é indicado da seguinte forma no lado frontal do lado DE da extremidade do eixo:

- A designação "H" significa um equilíbrio com meia mola de ajuste
- A designação "F" significa um equilíbrio com mola de ajuste inteira

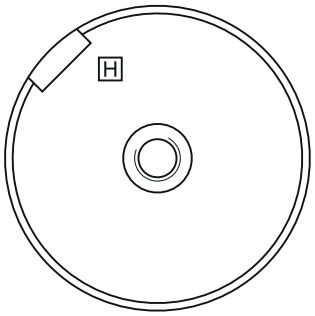


Imagem 5-1 Tipo de equilíbrio do Lado DE

Colocação dos elementos de saída

- Condições essenciais:
  - O acoplamento ou o elemento de saída tem de estar adequadamente dimensionado para o caso de operação.
  - Respeite as especificações do fabricante do acoplamento.
  - Tenha atenção ao tipo de equilíbrio correcto do elemento de saída, de acordo com o tipo de equilíbrio do rotor.
  - Utilize somente elementos de saída equilibrados e já com orifícios efectuados. Verifique o diâmetro dos orifícios e o estado do equilíbrio antes da montagem. Limpe muito bem a extremidade do eixo.
- Montagem:
  - Aqueça os elementos de saída antes da sua montagem, para alargá-los. Seleccione a diferença de temperatura para aquecimento, de acordo com o diâmetro do acoplamento, ajuste e material. Respeite as especificações do fabricante do acoplamento.
  - Colocar e retirar elementos de saída apenas com o dispositivo apropriado. Colocar o elemento de saída de uma vez, através do orifício roscado frontal no veio ou inserindo-o manualmente.
  - Evite pancadas com martelo, para não danificar o mancal.

Extremidades dos eixos com mola de ajuste

Para manter a qualidade de equilíbrio, existem as seguintes possibilidades:

- Se o elemento de saída com o tipo de equilíbrio "H" for mais curto que a mola de ajuste, é necessário desbastar a parte da mola de ajuste que sobressai do contorno do eixo e elemento de saída ou providenciar a compensação da massa.
- Se o elemento de saída for montado até ao ombro do ressalto do eixo, certifique-se durante o balanceamento de que a parte não preenchida pela mola de ajuste da ranhura do acoplamento é levada em consideração.

Em todas as máquinas com quatro pólos com uma frequência ≥ 60 Hz aplica-se o seguinte:

- A mola de ajuste tem de ser retirada, quando o eixo da embraiagem for mais curto que a mola de ajuste.
- O centro de gravidade da metade da embraiagem deve estar dentro do comprimento da extremidade do eixo.
- O acoplamento utilizado deve estar preparado para o equilíbrio do sistema
  O número de pólos da máquina consta da placa de características, no 10.º lugar do tipo de motor. As máquinas com quatro pólos são identificadas na placa com um "B".

⚠ AVISO

A mola de ajuste pode ser projectada para fora

As molas de ajuste apenas estão protegidas contra queda durante o transporte. Se uma máquina com duas extremidades do eixo não possuir um elemento de saída numa extremidade do eixo, a mola de ajuste pode ser projectada para fora durante o funcionamento.

Isto pode causar a morte ou ferimentos graves.

- Não deve operar a máquina sem os elementos de saída montados.
- Bloqueie a mola de ajuste contra projecção na extremidade do eixo sem elemento de saída e reduza para aproximadamente metade do comprimento se o tipo de equilíbrio for "H".

5.2.7 Requisitos para uma elevação e um transporte seguros

Para levantar e transportar a máquina é necessário estarem reunidas as seguintes condições essenciais:

- O pessoal tem de possuir uma qualificação adequada para manobrar gruas e empilhadores de forquilha.
- Utilize dispositivos de guia de cabo ou de expansão autorizados, não danificados e com uma dimensão suficiente para levantar a máquina. Verifique os dispositivos de elevação antes da utilização. O peso da máquina é indicado na placa de características.

- Para efectuar a elevação da máquina, deve reger-se pelas instruções indicadas na placa de elevação.
  - Respeite o ângulo de expansão especificado.
  - Durante a elevação, não ultrapassar a aceleração e velocidade máximas indicadas na placa de elevação. Levantar a máquina sem solavancos.
    Aceleração a ≤ 3,942 m/s^2
    Velocidade v ≤ 20 m/min
- Utilize somente os meios de elevação de carga dispostos na caixa do estator para efectuar a elevação.

⚠ AVISO

A máquina pode tombar, deslocar-se ou cair, se não for transportada de forma adequada ao seu modelo

Se não transportar ou elevar a máquina numa posição adequada ao seu modelo, a máquina pode tombar, deslocar-se do dispositivo de elevação ou cair. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Utilize somente os meios de elevação de carga dispostos na caixa do estator para efectuar a elevação.
- Utilize os meios de elevação da carga de acordo com a posição da máquina.
- Utilize dispositivos de guia de cabos ou de extensão. O peso da máquina é indicado na placa de características.

⚠ AVISO

A máquina pode tombar, deslocar-se ou cair, se não for transportada com o centro de gravidade ao centro

Se o centro de gravidade de uma carga não se encontrar no meio dos pontos de elevação, a máquina pode tombar, deslocar-se do dispositivo de elevação e caiar durante o transporte ou elevação. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Durante todos os trabalhos de transporte deve respeitar as indicações de manuseamento afixadas na máquina.
- Tenha em conta a capacidade de carga diferente dos cabos de elevação ou das cintas de elevação, bem como a capacidade de carga do dispositivo de elevação.
- A máquina só pode ser transportada ou levantada de acordo com a posição do centro de gravidade. Se o centro de gravidade de uma carga não se encontrar no meio, entre os pontos de elevação, o gancho de elevação deve ser colocado por cima do centro de gravidade.

Nota

Pousar a máquina numa posição mais alta e segura

Para aceder sem perigo e facilmente à parte inferior da máquina, colocar a máquina numa posição mais alta e segura.

⚠ PERIGO
Permanência sob cargas suspensas Se os meios de elevação ou de suporte de carga falharem, a máquina pode cair. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais. Não permanecer sob a máquina levantada ou na área circundante.

5.2.8 Pousar a máquina

Condições essenciais

Antes de pousar a máquina no local de utilização é necessário estarem reunidas as seguintes condições essenciais:

- As superfícies de ligação estão limpas.
- A pintura anti-corrosiva foi removida nas superfícies de ligação, por exemplo, nos pés da máquina, flange, ...
- Na máquina não se encontra água de condensação.

Pousar a máquina

- Pouse a máquina lenta e cuidadosamente no local de utilização, evitando impactos.

Ver também

Escoar a água de condensação (Página 59)

5.2.9 Escoar a água de condensação

Devido às seguintes condições pode acumular-se água de condensação na máquina:

- Oscilações fortes da temperatura ambiente, por exemplo, devido à radiação directa do sol e elevada humidade do ar
- Serviço periódico ou oscilações de carga na operação

ATENÇÃO
Danos devido a água de condensação Se o enrolamento do estator estiver húmido, a resistência de isolamento do enrolamento do estator diminui. Como consequência podem ocorrer escorvamentos que podem destruir o enrolamento. Além disso, pode formar-se ferrugem na máquina devido a água de condensação. Assegure o escoamento da água de condensação.

Consoante a montagem, os orifícios de escoamento de água encontram-se dispostos em baixo:

Deixar escoar a água de condensação em caso de montagem na vertical

Na placa do mancal do lado DE foi colocado um orifício de escoamento de água na zona inferior, ou seja, em frente ao dispositivo de relubrificação, que estão eventualmente fechados com um parafuso de fecho.

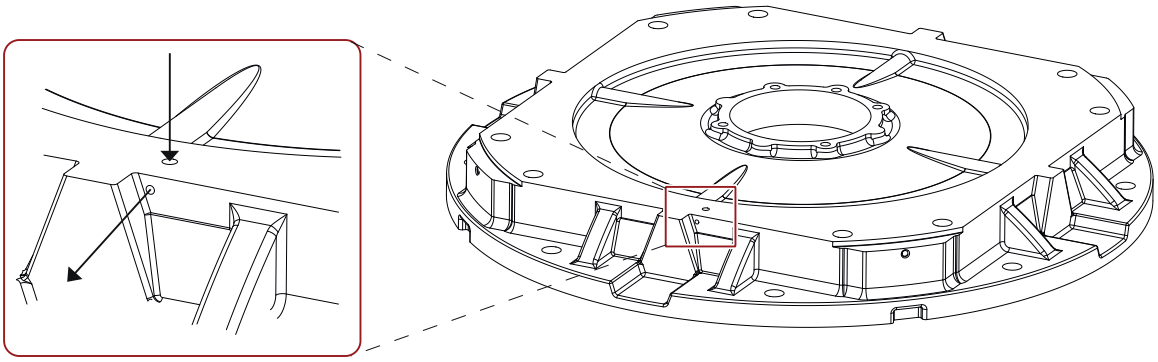


Imagem 5-2 Escoamento da água de condensação em caso de montagem na vertical

Deixar escoar a água de condensação em caso de montagem na horizontal

Os orifícios de escoamento de água estão dispostos no lado inferior da caixa do estator e estão eventualmente fechados com parafusos de fecho.

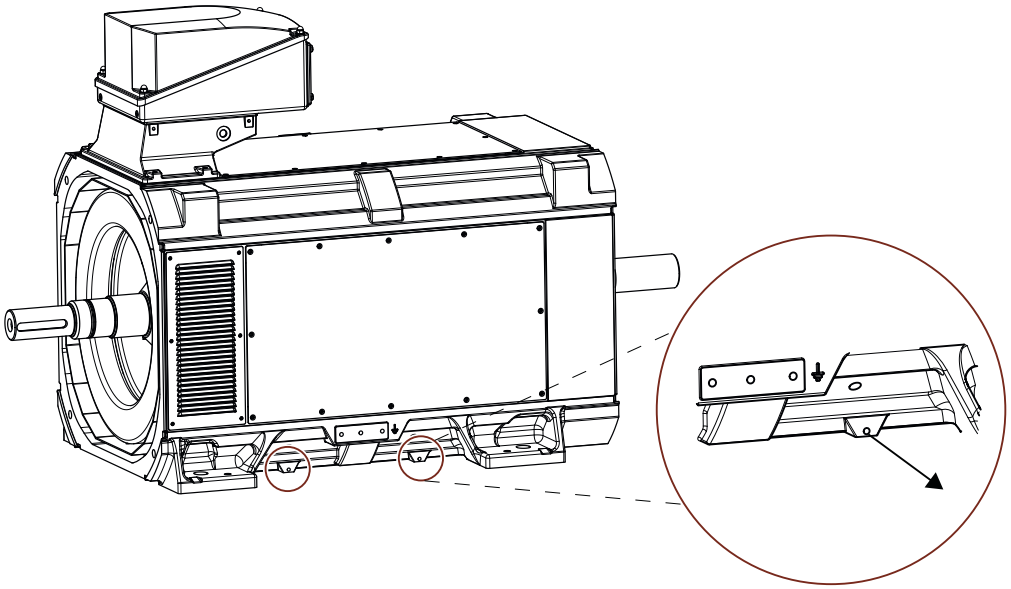


Imagem 5-3 Escoamento da água de condensação em caso de montagem na horizontal

Para escoar a água de condensação, proceda da seguinte maneira:

1. Retire os parafusos de fecho para deixar escoar a água de condensação.
2. Em seguida, coloque novamente os parafusos de fecho.

ATENÇÃO
A classe de protecção é reduzida
Se for retirado o parafuso de fecho, a classe de protecção é nominalmente reduzida para IP44.

5.2.10 Alinhamento primário da máquina

Condição

O elemento de saída, por exemplo, uma parte do acoplamento já se encontra montado.

Alinhamento primário da máquina

- Para o posicionamento horizontal desloque a máquina lateralmente na fundação. Tenha atenção para manter a posição axial.

5.3 Montagem da máquina

5.3.1 Indicações de segurança para a montagem

⚠ AVISO
Perigo devido a material de fixação inadequado
Se tiverem sido seleccionados parafusos com uma categoria de resistência incorrecta ou estes tenham sido apertados com um binário de aperto incorrecto, os parafusos podem quebrar ou ficarem soltos. A máquina move-se e os mancais podem ser danificados. O rotor pode destruir a caixa da máquina, as peças da máquina podem ser projectadas para fora. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais. • Respeite as categorias de resistência especificadas para as uniões roscadas. • Aperte as uniões roscadas com os binários de aperto especificados.

⚠ AVISO

Deformações nas peças de fixação

Se a máquina não estiver alinhada correctamente, podem ocorrer deformações nas peças de fixação. Os parafusos podem soltar-se ou quebrar, a máquina move-se e as peças da máquina podem saltar. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Alinhe a máquina cuidadosamente para a máquina de trabalho.

ATENÇÃO

Danos nas peças de montagem

Na máquina encontram-se instaladas peças de montagem, p. ex., detector de temperatura ou codificadores de velocidade, que podem ser arrancadas ou destruídas devido a um manuseamento incorrecto. Como consequência podem ocorrer avarias e até danos totais na máquina.

- Se necessário, utilize auxiliares de acesso adequados, quando efectuar trabalhos de montagem na máquina.
- Não pisar os cabos ou peças de montagem durante a montagem. Não utilize as peças de montagem como meios auxiliares de acesso.

5.3.2 Selecção dos parafusos

- Para uma fixação segura da máquina e para a transmissão das forças com base no torque, utilize parafusos de fixação com a categoria de resistência mínima de 8.8 em conformidade com a ISO 898-1.
- A seleção dos parafusos e a concepção da fundação devem respeitar as forças máximas geradas em caso de avaria, como p. ex., curto-circuito ou mudanças de rede em oposição às fases, etc. Pode encontrar os valores relativos às forças da fundação nas "Características técnicas e desenhos".

Ver também

Características técnicas e desenhos (Página 171)

5.3.3 Condições essenciais para uma marcha suave e isenta de vibrações

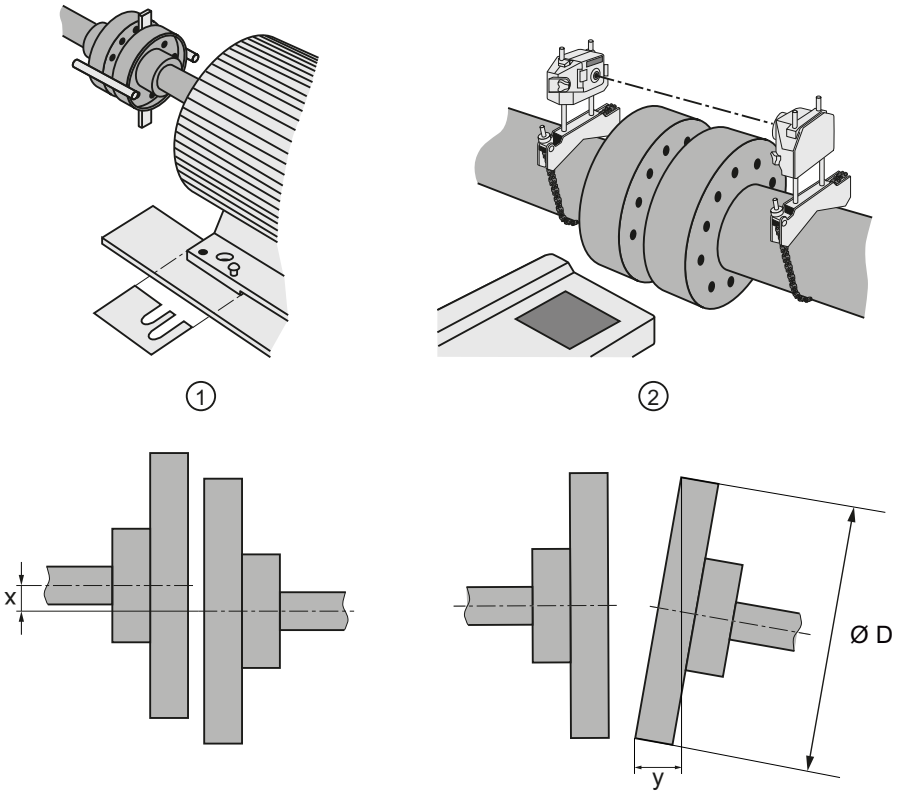
Condições essenciais para uma marcha suave e isenta de vibrações:

- Concepção estável da fundação
- Alinhamento preciso da máquina
- Equilíbrio correcto das peças a montar sobre a extremidade do eixo
- Observância das velocidades de oscilação em conformidade com a norma ISO 10816-3

5.3.4 Alinhar e fixar a máquina para a máquina de trabalho (IM B3 / IM B35)

1. Respeite eventuais regulamentos para o alinhamento da máquina de trabalho e do fabricante do acoplamento.
2. As máquinas com saída de acoplamento devem ser alinhadas em relação à máquina de trabalho, de modo a que as linhas centrais dos veios no estado quente fiquem sem desalinhamento de paralelismo ou angular. Isto impede a acção de forças adicionais sobre os seus mancais, durante o funcionamento.
   No caso de um crescimento térmico diferente do motor e da máquina accionada, fazer o acoplamento no estado frio com um desalinhamento correspondente. O desalinhamento a ajustar no estado frio deve ser apurado e predefinido pelo responsável pelo sistema.
3. Para o posicionamento vertical (x→0), colocar chapas finas e com superfície grande por baixo dos pés da máquina. A quantidade de chapas deve ser muito reduzida, utilizar o menor número possível de chapas empilhadas. Isto também permite evitar uma deformação da máquina causada pela tensão. Utilize as roscas existentes para os parafusos de desmontagem, para levantar ligeiramente a máquina.
   Especialmente no caso de elevadas rotações do motor ou da utilização de acoplamentos rígidos, o balanceamento do veio (balanceamento em semicunha e cunha completa) e os erros de alinhamento afectam, sobretudo, a vida útil do mancal.

4. No posicionamento tenha também em atenção a folga axial uniforme (y→0) em toda a volta no acoplamento.
5. Fixe a máquina à fundação. A selecção dos elementos de fixação depende da fundação e é da responsabilidade do proprietário da instalação.



① Apoio com chapas para alinhamento do motor
② Alinhamento a laser

Imagem 5-4 Apresentação do princípio: Alinhar a máquina para a máquina de trabalho

Tabela 5-2 Desvios permitidos no alinhamento da máquina com acoplamento elástico

Rotação máx. $n_{máx}$	Desalinhamento paralelo máx. x	Desalinhamento angular máx. y
$n_{máx} \leq 1500\ min^{-1}$	$x_{máx}$ = 0,08 mm	y_{max} = 0,08 mm / 100 mm ∅ D
$1500\ min^{-1} < n_{máx} \leq 3600\ min^{-1}$	$x_{máx}$ = 0,05 mm	y_{max} = 0,05 mm / 100 mm ∅ D

Nota

Crescimento da máquina

Tenha em conta o crescimento da máquina devido ao aquecimento no acto de alinhamento da máquina.

Ver também

Binários de aperto de uniões roscadas (Página 171)

5.3.5 Alinhar a máquina para a máquina de trabalho e fixar (IM B5)

O flange padrão possui um mecanismo de centragem. A selecção do ajuste do contra-flange da máquina de trabalho é da responsabilidade do fabricante do sistema ou do proprietário da instalação.

Nota

Se a máquina não possuir nenhum flange padrão, deve alinhar a máquina em função da máquina de trabalho.

Modo de procedimento

O eixo da máquina tem de estar na horizontal durante a elevação, o flange alinhado paralelamente ao contra-flange, para evitar encravamentos e deformações. Caso contrário, podem ocorrer danos no mecanismo de centragem.

1. Lubrificar o flange de centragem com pasta de montagem, para facilitar o processo.
2. Aparafusar três cavilhas verticais, distribuídas aprox. 120° ao longo do perímetro, nas roscas do flange da máquina de trabalho. As cavilhas verticais servem de ajuda de posicionamento.
3. Posicionar a máquina eixo a eixo em relação à máquina de trabalho, de modo a não ficar totalmente encostada. Colocar a máquina lentamente, caso contrário, podem ocorrer danos no mecanismo de centragem.
4. Se necessário, rode a máquina para a posição correcta, de modo a que os orifícios do flange fiquem ao centro, por cima dos orifícios das roscas.
5. Colocar a máquina totalmente junto ao contra-flange, de modo a que este fique totalmente encostado.
6. Fixar a máquina com os parafusos de fixação do flange e substituir as cavilhas verticais em último.

Ver também

Binários de aperto de uniões roscadas (Página 171)

5.3.6 Fixação do pé de apoio (IM B5)

Na parte de baixo da máquina existe uma placa com um orifício roscado de M36x40 na qual pode fixar o pé de apoio.

- Monte o pé de apoio de modo a que não possam ocorrer quaisquer tensões mecânicas adicionais na caixa.

⚠ AVISO

Tensões mecânicas

Se ocorrerem tensões mecânicas adicionais na caixa devido a uma fixação indevida do pé de apoio, a máquina pode ficar danificada. A máquina ou peças desta podem soltar-se durante o funcionamento.

Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Monte o pé de apoio de modo a que não possam ocorrer quaisquer tensões mecânicas adicionais na caixa.

5.3.7 Alinhar e fixar a máquina para a máquina de trabalho (IM V1, IM V10)

O flange padrão possui um mecanismo de centragem. A selecção do ajuste do contra-flange da máquina de trabalho é da responsabilidade do fabricante do sistema ou do proprietário da instalação.

Nota

Se a máquina não possuir nenhum flange padrão, deve alinhar a máquina em função da máquina de trabalho.

Modo de procedimento

O eixo da máquina tem de estar na vertical durante a elevação, o flange alinhado paralelamente ao contra-flange, para evitar encravamentos e deformações. Caso contrário, podem ocorrer danos no mecanismo de centragem.

1. Lubrificar o flange de centragem com pasta de montagem, para facilitar o processo.
2. Aparafusar duas cavilhas verticais nos lados opostos, nas roscas do flange da máquina de trabalho. As cavilhas verticais servem de ajuda de posicionamento.
3. Pousar a máquina lentamente sobre a máquina de trabalho na centragem, de modo a não ficar totalmente encostada. Se a máquina for pousada muito depressa, podem ocorrer danos na centragem.
4. Se necessário, rode a máquina para a posição correcta, de modo a que os orifícios do flange fiquem ao centro, por cima dos orifícios das roscas.
5. Pousar a máquina totalmente no contra-flange, de modo a que este fique totalmente encostado e remover as cavilhas verticais.
6. Fixar a máquina com os parafusos de fixação do flange.

Ver também

Binários de aperto de uniões roscadas (Página 171)

Precisão de alinhamento

A coaxialidade necessária dos eixos da máquina eléctrica e da máquina de trabalho não pode ultrapassar um diâmetro de 0,05 mm.

5.3.8 Forças axiais e radiais

Os valores admissíveis para as forças axiais e radiais podem ser consultados junto do centro de assistência técnica da Siemens (Página 169) ou no catálogo da máquina.

ATENÇÃO
Danos no rolamento ou no veio Grandes massas de saída e as respectivas posições do centro de gravidade fora dos munhões dos eixos podem gerar um funcionamento de ressonância. A consequência pode ser danos nos rolamentos e nos eixos. Respeite as cargas permitidas para as forças no munhão do eixo, conforme os dados do catálogo ou dados do projecto.

Nota

Para mais informações, consulte o catálogo D81.8 - 2/14.

Ligação eléctrica

6

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 15) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em instalações eléctricas.

Nota

Centro de assistência técnica

Se precisar de apoio para efectuar a ligação eléctrica da máquina, dirija-se ao centro de assistência técnica (Página 169).

6.1 Indicações de segurança para a ligação eléctrica

⚠ AVISO

As peças de ligação podem soltar-se

Se utilizar elementos de fixação de material errado ou efectuar a fixação com binários de aperto incorrectos, pode ser obstruída a passagem da corrente ou soltarem-se as peças de ligação. Os elementos de fixação podem rodar e isto pode fazer com que as distâncias mínimas do isolamento fiquem abaixo dos valores especificados. É possível haver formação de faíscas e em atmosferas explosivas podem ocorrer explosões. As consequências podem ser morte, ferimentos graves e danos materiais na máquina ou falha da mesma, bem como danos materiais na instalação, devido à falha da máquina.

- Aperte as uniões roscadas com os binários de aperto especificados.
- Respeite os materiais eventualmente requeridos para os elementos de fixação.
- Verificar sempre os pontos de ligação nas inspecções.

Ver também

Binários de aperto de uniões roscadas (Página 171)

6.2 Caixa de bornes

Consoante a versão podem estar montadas diferentes caixas de bornes na máquina. Consoante a caixa de bornes podem existir diferentes introduções de cabos e possibilidades para a ligação de cabos. A caixa de bornes montada na máquina pode ser identificada através das figuras nos capítulos seguintes.

Caixa de bornes 1XB1621 (Página 70)
Caixa de bornes 1XB1631 (Página 71)
Caixa de bornes 1XB7730 (Página 72)
Caixa de bornes 1XB7731 (Página 72)
Caixa de bornes 1XB7740 (Página 73)
Caixa de bornes 1XB7750 (Página 74)

6.2.1 Caixa de bornes 1XB1621

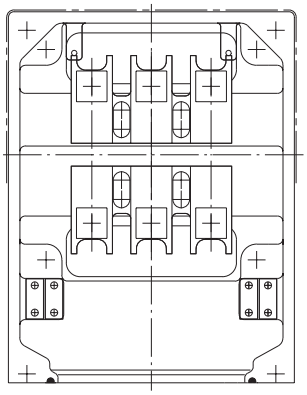


Imagem 6-1 Caixa de bornes 1XB1621

Os cabos de ligação são introduzidos na caixa de bornes 1XB1621 através de uniões roscadas de cabos com orifícios roscados 2 x M80 x 2 e 2 x M25 x 1,5. As uniões roscadas dos cabos não estão incluídas na gama de fornecimento padrão. A versão com vedação tipo rodela de cebola é opcional.

Para mais informações, consulte:

- Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com união roscada de cabos (Página 82)
- Ligação de cabos sem terminais de cabos (Página 85)
- Ligação de cabos com terminais de cabos (Página 84)

Ver também

Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com vedação tipo rodela de cebola (Página 81)

6.2.2 Caixa de bornes 1XB1631

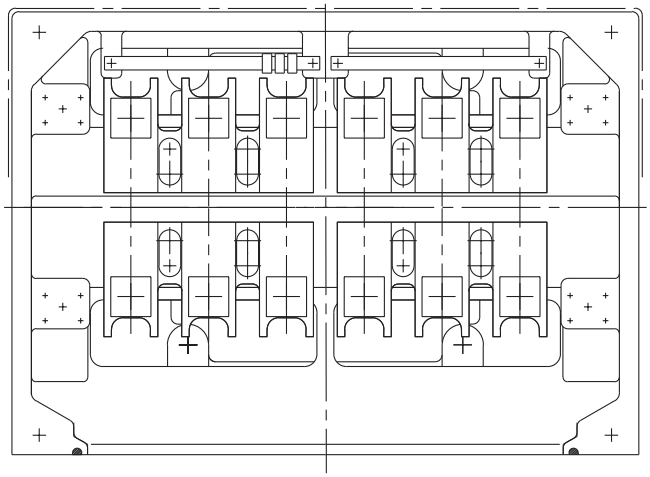


Imagem 6-2 Caixa de bornes 1XB1631

Os cabos de ligação são introduzidos na caixa de bornes 1XB1631 através de uniões roscadas de cabos com furos roscados 4 x M80 x 2 e 2 x M25 x 1,5. As uniões roscadas dos cabos não estão incluídas na gama de fornecimento padrão. A versão com vedação tipo rodela de cebola é opcional.

Para mais informações, consulte:

- Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com união roscada de cabos (Página 82)
- Ligação de cabos sem terminais de cabos (Página 85)
- Ligação de cabos com terminais de cabos (Página 84)

Ver também

Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com vedação tipo rodela de cebola (Página 81)

6.2.3 Caixa de bornes 1XB7730

Na caixa de bornes 1XB7730 só pode ser conectado um cabo de três condutores.

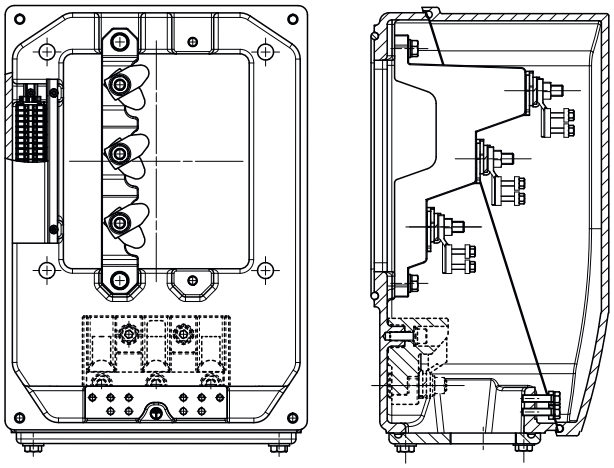


Imagem 6-3 Caixa de bornes 1XB7730

Os cabos de ligação são introduzidos na caixa de bornes 1XB7730 através de uniões roscadas de cabos com orifícios roscados 1 x M72 x 2 e 3 x M25 x 1,5. As uniões roscadas dos cabos não estão incluídas na gama de fornecimento padrão.

Para mais informações, consulte:

- Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com união roscada de cabos (Página 82)
- Ligação de cabos com terminais de cabos (Página 84)
- Ligação de cabos sem terminais de cabos (Página 85)

6.2.4 Caixa de bornes 1XB7731

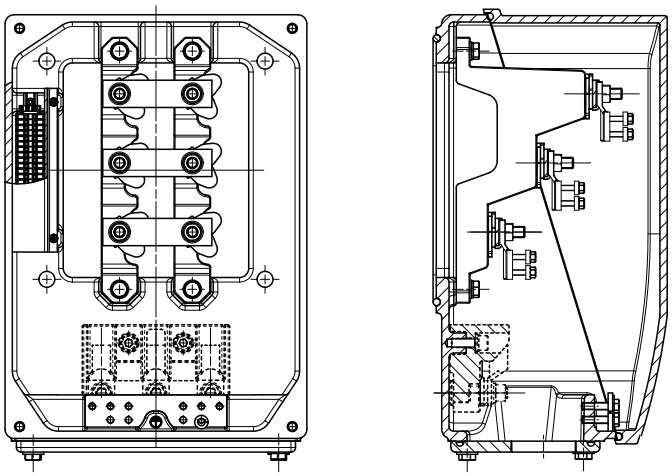


Imagem 6-4 Caixa de bornes 1XB7731

Os cabos de ligação são introduzidos na caixa de bornes 1XB7731 através de uniões roscadas de cabos com orifícios roscados 2 x M72 x 2 e 3 x M25 x 1,5. As uniões roscadas dos cabos não estão incluídas na gama de fornecimento padrão.

Para mais informações, consulte:

- Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com união roscada de cabos (Página 82)
- Ligação de cabos com terminais de cabos (Página 84)
- Ligação de cabos sem terminais de cabos (Página 85)

6.2.5 Caixa de bornes 1XB7740

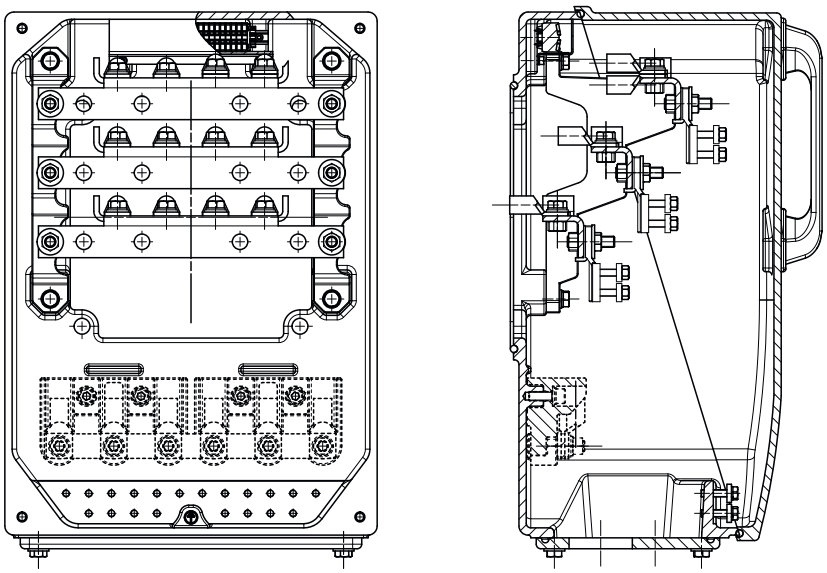


Imagem 6-5 Caixa de bornes 1XB7740

Os cabos de ligação são introduzidos na caixa de bornes 1XB7740 através de uniões roscadas de cabos com orifícios roscados 4 x M80 x 2 e 3 x M25 x 1,5. As uniões roscadas dos cabos não estão incluídas na gama de fornecimento padrão.

Para mais informações, consulte:

- Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com união roscada de cabos (Página 82)
- Ligação de cabos com terminais de cabos (Página 84)
- Ligação de cabos sem terminais de cabos (Página 85)

6.2.6 Caixa de bornes 1XB7750

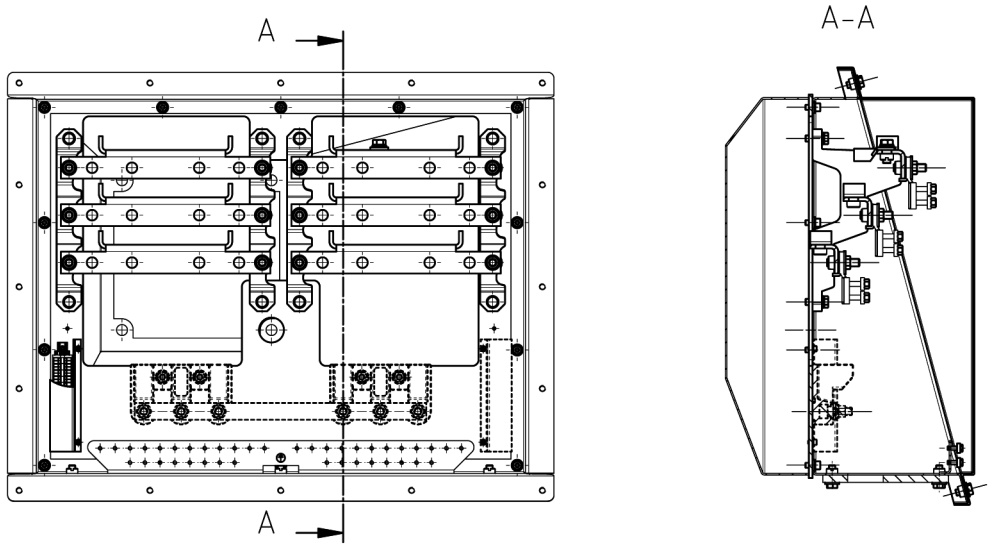


Imagem 6-6 Caixa de bornes 1XB7750

Os cabos de ligação são introduzidos na caixa de bornes 1XB7750, através de uniões roscadas de cabos com orifícios roscados 8 x M72 x 2 e 3 x M25 x 1,5. As uniões roscadas dos cabos não estão incluídas na gama de fornecimento padrão.

Para mais informações, consulte:

- Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com união roscada de cabos (Página 82)
- Ligação de cabos com terminais de cabos (Página 84)
- Ligação de cabos sem terminais de cabos (Página 85)

6.2.7 Rodar caixa de bornes

Conforme a caixa de bornes e a versão dos bornes, é possível rodar a caixa de bornes ±90°, consoante o sentido da ligação. A conversão para o outro lado do motor só é possível com o apoio do Centro de Assistência Técnica (Página 169) . Contacte também o Centro de Assistência Técnica, caso pretenda rodar caixas de bornes diferentes das seguidamente referidas.

O procedimento para rodar a caixa de bornes depende do número e secção transversal dos cabos do estator internos e do tipo de caixa de bornes:

- 1XB7730
  - A caixa de bornes pode ser rodada ±90° com os cabos do estator internos montados.
- 1XB7731
  - Com seis cabos ou menos, a caixa de bornes pode ser rodada ±90° com os cabos do estator montados.
  - Para mais do que seis cabos, os cabos do estator internos têm de ser desmontados antes da rotação.
- 1XB7740
  - Com 12 cabos ou menos, e secções transversais pequenas, a caixa de bornes pode ser rodada ±90° com os cabos do estator montados.
  - Para mais do que 12 cabos, ou com cabos com uma secção transversal superior a 50 mm², os cabos do estator internos têm de ser desmontados antes da rotação.
- 1XB7750
  - Os cabos do estator internos têm que ser desmontados antes da rotação.

Rodar a caixa de bornes com os cabos do estator montados

1. Assegure-se de que o motor está desligado da tensão.
2. Solte as porcas de capa do aparafusamento da tampa e levante a tampa da caixa de bornes. A tampa da caixa de bornes é muito pesada.
3. Se o motor já estiver conectado:
   - Desmonte os cabos da alimentação de corrente.
   - Solte a união roscada da entrada de cabos e puxe os cabos para fora através da abertura.
4. Solte as fitas de terra em dois lados da parte inferior da caixa de bornes.
5. Solte as uniões roscadas da parte inferior com a consola ou opcionalmente com o canal de cabos.
6. Enrosque dois parafusos de olhal em diagonal na rosca M10 nos cantos e levante ligeiramente a carcaça da caixa de bornes com a grua.
7. Rode a caixa de bornes ±90° no sentido pretendido e assente-a com cuidado. Não danifique a vedação.
8. Aparafuse a caixa de bornes à consola / ao canal de cabos (4 x M16, binário de aperto 170 Nm).

9. Fixe as fitas de terra à parte inferior da caixa de bornes e à consola ou canal de cabos:
   - Para o efeito, remova o tampão das duas roscas M8 na consola ou no canal de cabos mais próximas após a rotação.
   - Lixe as superfícies em volta dos orifícios, para que as fitas de terra tenham contacto metálico.
   - Seguidamente, fixe as duas fitas à parte inferior da caixa de bornes e à consola ou ao canal de cabos (4x M8, binário de aperto 11 Nm).
   - Proteja as partes metálicas em volta do contacto com uma protecção contra corrosão.
10. Ligue (novamente) os cabos à alimentação de corrente. Para mais informações:
    Ligação do condutor de ligação à terra (Página 78)
    Introdução e disposição dos cabos...
    Ligação de cabos...
    Levante a tampa da caixa de bornes e empurre-a para o pino roscado. Não danifique a vedação.
11. Primeiro fixe duas uniões roscadas que se encontrem em diagonal e aperte as porcas à mão. Depois aperte todas as porcas (4xM10, binário de aperto 40 Nm).

Rodar a caixa de bornes com os cabos do estator desmontados

1. Assegure-se de que o motor está desligado da tensão.
2. Desaperte as porcas de capa ou os parafusos do aparafusamento da tampa e levante a tampa da caixa de bornes.
3. Se o motor já estiver conectado:
   - Desmonte os cabos da alimentação de corrente.
   - Solte a união roscada da entrada de cabos e puxe os cabos para fora através da abertura.
4. Solte as uniões roscadas dos cabos do estator internos, opcionalmente também as do ponto neutro.
5. Solte as fitas de terra em dois lados da parte inferior da caixa de bornes.
6. Solte as uniões roscadas da parte inferior com a consola ou opcionalmente com o canal de cabos.
7. Enrosque dois parafusos de olhal em diagonal na rosca M10 nos cantos e levante ligeiramente a carcaça da caixa de bornes com a grua.
8. Rode a caixa de bornes ±90° no sentido pretendido e assente-a com cuidado. Não danifique a vedação.
9. Aparafuse a caixa de bornes à consola / ao canal de cabos (4 x M16, binário de aperto 170 Nm).

10. Fixe as fitas de terra à parte inferior da caixa de bornes e à consola / canal de cabos:
    - Para o efeito, remova o tampão das duas roscas M8 na consola / canal de cabos mais próximas após a rotação.
    - Lixe as superfícies em volta dos orifícios, para que as fitas de terra tenham contacto metálico.
    - Seguidamente, fixe as duas fitas à parte inferior da caixa de bornes e à consola / canal de cabos (4x M8, binário de aperto 11 Nm).
    - Proteja as partes metálicas em volta do contacto com uma protecção contra corrosão.
11. Ligue os cabos de acordo com o esquema de ligações eléctricas que se encontra na parte interior da tampa (M12, binário de aperto 20 Nm). Respeite os entreferros mínimos. Para mais informações:
    Entreferros mínimos (Página 89)
12. Ligue (novamente) os cabos à alimentação de corrente. Para mais informações:
    Ligação do condutor de ligação à terra (Página 78)
    Introdução e disposição dos cabos...
    Ligação de cabos...
13. Levante a tampa da caixa de bornes e empurre-a para o pino roscado. Não danifique a vedação.
14. Primeiro fixe duas uniões roscadas que se encontrem em diagonal e aperte as porcas ou parafusos à mão.
15. Depois aperte todas as porcas ou parafusos (M10, binário de aperto 40 Nm).

Ver também

Ligação de cabos com terminais de cabos (Página 84)

Ligação de cabos sem terminais de cabos (Página 85)

Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com união roscada de cabos (Página 82)

6.3 Preparativos

6.3.1 Designação dos bornes

Nas designações dos bornes segundo a IEC/EN 60034-8 são válidas as seguintes definições para as máquinas de corrente trifásica:

Tabela 6-1 Designações dos bornes no exemplo 1U1-1

1	U	1	-	1	Designação
x					Indicativo numérico para classificação de polos em máquinas com possibilidade de comutação de polos, desde que aplicável. Um algarismo mais baixo corresponde a uma velocidade inferior. Exceção para enrolamento subdividido.
	x				Designação das fases U, V, W

1	U	1	-	1	Designação
		x			Indicativo numérico para o início do enrolamento (1) ou fim do enrolamento (2), ou se existir mais do que uma ligação por enrolamento
				x	Indicativo numérico adicional se, em caso de vários bornes com a mesma designação, for obrigatória a ligação de cabos de rede paralelos

6.3.2 Selecção de cabos

Respeite os critérios seguintes quando seleccionar os cabos de ligação:

- Intensidade de corrente de referência
- Tensão de referência
- Se necessário, o factor de serviço
- Condições em função da instalação, por exemplo, temperatura ambiente, tipo de cablagem, secção transversal de cabo condicionadas pelo comprimento de cabo necessário etc.
- Requisitos da norma IEC/EN 60204-1
- Requisitos da norma IEC/EN 60079-14
- Indicações do projecto

6.3.3 Ligação do condutor de ligação à terra

A secção transversal do condutor de ligação à terra da máquina deve estar em conformidade com as disposições de construção, p. ex. segundo CEI / EN 60204-1.

Tabela 6-2 Determinação da secção transversal do condutor de ligação à terra

Secção transversal exterior S [mm²]	Secção transversal do condutor de ligação à terra [mm²]
S > 35	S/2

Na caixa do estator, no local de ligação assinalado para o condutor de ligação à terra, existe um parafuso de cabeça sextavada com arruela elástica e uma arruela plana. O condutor de ligação à terra pode ser ligado das seguintes formas:

- Com cabos de vários fios com terminais de cabos
- com fitas planas com a respectiva extremidade

Como alternativa pode ligar o condutor de ligação à terra sem terminais de cabos através de uma placa de aperto, no ponto de conexão identificado.

Ligação do condutor de ligação à terra

- Certifique-se de que a superfície de ligação está limpa e protegida contra corrosão com o produto apropriado, por ex., com vaselina sem ácido.
- Disponha a arruela elástica e a arruela plana por baixo da cabeça do parafuso.
- Verifique se não é excedida a espessura de aperto máxima admissível de 10 mm relativamente ao terminal do cabo ou à fita plana.
- Fixe o parafuso de fixação de acordo com a tabela seguinte. Estes variam consoante a utilização de terminais de cabos ou bornes de ligação à terra.

	Parafuso	Profundidade de aparafusamento	Binário de aperto
No caso de utilização de terminais de cabos	M6	>6 mm	8 Nm
	M8	> 8 mm	20 Nm
	M12 x 25	> 16 mm	38 Nm
	M16 x 35	> 20 mm	92 Nm
No caso de utilização de bornes de ligação à terra	M6	> 9 mm	8 Nm
	M8	> 12 mm	20 Nm
	M10	> 15 mm	40 Nm
	M12	> 18 mm	70 Nm
	M16	> 20 mm	170 Nm

- Na caixa de bornes devem ser utilizados os bornes de ligação assinalados para o condutor de ligação à terra.

Ver também

Operação no conversor (Página 93)

6.3.4 Ligar a blindagem metálica à caixa de bornes

Se possuir cabos armados com metal que são introduzidos na caixa de bornes ou na caixa de bornes auxiliar com circuitos eléctricos sem segurança intrínseca, então faça a ligação à terra da blindagem metálica na caixa de bornes. São permitidos outros pontos de ligação à terra.

- Nas caixas de bornes **com** peça interna de ligação à terra ligue a blindagem metálica na peça interna de ligação à terra.
- Nas caixas de bornes **sem** peça interna de ligação à terra ligue a blindagem metálica a um dos bornes de ligação à terra verde-amarelo.

6.3.5 cabos conduzidos para fora - Ligação sem caixa de bornes

Se a máquina foi encomendada com cabos conduzidos para fora, ou seja, sem caixa de bornes, é necessário efectuar uma ligação correcta numa caixa de bornes exterior.

Certificar-se de que a caixa de bornes exterior foi concebida em conformidade com as indicações na placa de características e para a respectiva aplicação.

⚠ AVISO

Avarias resultantes de uma concepção técnica incorrecta

Se, durante a ligação, não forem observadas as indicações técnicas, por exemplo, classe de protecção, entreferros mínimos ou linhas de fuga, podem ocorrer avarias. Estas avarias podem ter como consequência directa ou indirecta a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Observar as indicações na placa de características.

6.3.6 Sentido de rotação

Se a máquina possuir uma ou duas extremidades do eixo com diâmetros diferentes, o sentido de rotação com vista para o lado frontal da única ou da extremidade mais espessa do eixo é definido da seguinte forma:

- Se os cabos de rede forem ligados a U, V, W com a sequência de fases L1, L2, L3, é criado um sentido de rotação no sentido dos ponteiros do relógio.
- Se trocar duas ligações, por ex., L1, L2, L3 em W, V, U, a rotação é efectuada no sentido oposto ao dos ponteiros do relógio.

Nota

As máquinas que só podem trabalhar com um determinado sentido de rotação, são assinaladas na placa de características com uma seta do sentido de rotação e as designações dos bornes na respectiva sequência de fases necessária.

ATENÇÃO

Danos na máquina

Se a máquina for operada de uma forma diferente da encomendada, ou seja, no sentido de rotação errado, a refrigeração não será suficiente. Como consequência podem ocorrer danos na máquina.

Respeite as indicações relativas ao sentido de rotações na placa de características.

6.4 Ligação

De um modo geral aplica-se o seguinte à conexão eléctrica:

- Estabeleça, antes de iniciar os trabalhos, uma ligação segura do condutor de protecção.
- Na introdução de cabos da caixa de bornes é possível vedar e fixar os cabos de ligação.

- Colocar os cabos de ligação e, especialmente, o condutor de protecção de um modo livre na caixa de bornes, para evitar o desgaste do isolamento dos cabos.
- A ligação da máquina deve ser efectuada de modo a que possa ser mantida uma ligação eléctrica segura e duradoura. Evite extremidades de fios salientes.
- Colocar e fixar as linhas introduzidas externamente, separadamente da linha principal. Para o efeito, existem elementos com agrupadores de cabos.

Tabela 6-3 Técnica de conexão (com terminal do cabo / ligação sem terminal do cabo)

Caixa de bornes	Ligação	
GT640	Com terminal do cabo (Página 84)	Sem terminal do cabo (Página 85)
1XB1621		
1XB1631		
1XB7730		
1XB7731		
1XB7740		
1XB7750		

6.4.1 Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com vedação tipo rodela de cebola

As caixas de bornes 1XB1621, 1XB1631 podem opcionalmente estar equipadas com uma vedação tipo rodela de cebola. O cabo de ligação é vedado no local de introdução através de um adaptador de vedação recortável e fixado por meio de um dispositivo de descarga de tensão.

Introduzir e ligar os cabos na caixa de bornes

A caixa de bornes está aberta, o cabo cortado ao comprimento correcto e isolado. Certifique-se de que a ligação do cabo se mantém isenta de forças exteriores.

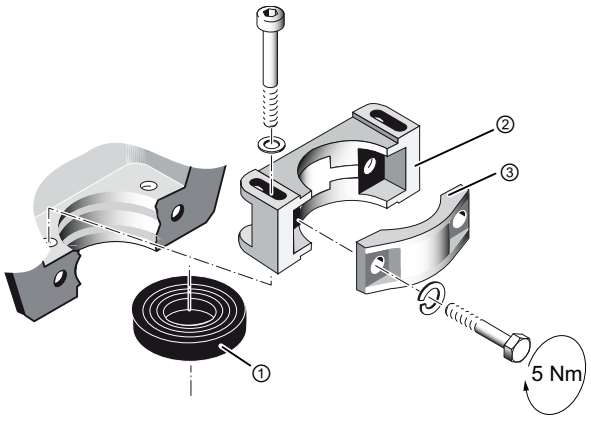


Imagem 6-7 Descarga de tensão e adaptador de vedação

Para ligar os cabos proceda da seguinte maneira:

1. Desaparafusar a parte superior da descarga de tensão ③ e desapertar os parafusos de fixação para a parte inferior da descarga de tensão ②. O dispositivo de descarga de tensão pode ser colocado na caixa de bornes ou no exterior. Se necessário, deslocar o dispositivo de descarga de tensão.
2. Corte o adaptador de vedação, ① de forma a que a sua abertura fique entre 1 e 3 mm mais pequena do que o diâmetro do cabo.
3. Puxar o adaptador de vedação sobre a extremidade do cabo.
4. Preparar a extremidade do cabo consoante o cabo utilizado e caso de utilização, por exemplo, com terminal do cabo.
5. Ligar as extremidades do cabo aos bornes, de acordo com o esquema de conexões. O esquema de conexões encontra-se na tampa da caixa de bornes. Para mais informações, consulte o capítulo "Ligação de cabos..."
6. Adapte o diâmetro do cabo, se necessário, com uma ligadura de fita vedante adequada na área do adaptador de vedação. Inserir o adaptador de vedação no ângulo preparado.
7. Colocar o cabo com adaptador de vedação na abertura do bocal. Aperte a abraçadeira da descarga de tensão quando o cabo se encontrar em posição concêntrica na abertura do bocal.
8. Fixe a abraçadeira de descarga de tensão.
9. Aperte os parafusos de aperto para a abraçadeira de descarga de tensão, de modo a que seja estabelecido o efeito de aperto necessário e o isolamento do cabo não seja danificado. Para o efeito recomendamos um binário de 5 Nm.
10. Após 24 horas reaperte os parafusos de fixação.

⚠ AVISO

Danos no isolamento

Apertar os parafusos de aperto para a abraçadeira de descarga de tensão com demasiada força pode danificar o isolamento. Os danos do isolamento podem causar escorvamentos. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Aperte o parafuso de aperto para a abraçadeira de descarga de tensão com o binário indicado.

6.4.2 Introduzir os cabos na caixa de bornes 1XB.. com união roscada de cabos

Os cabos de ligação são introduzidos na caixa de bornes, através de uma placa de introdução dos cabos amovível ou tubo de introdução de cabos. A placa de introdução dos cabos possui orifícios padrão. As uniões roscadas dos cabos não estão incluídas na gama de fornecimento padrão.

No modelo com protecção contra explosão a placa de introdução dos cabos não possui orifícios. A quantidade e tamanho dos orifícios podem ser adaptados às condições de utilização.

A introdução dos cabos pode ser rodada a 180°.

Tabela 6-4 Versões da placa de introdução dos cabos

Caixa de bornes	Padrão Placa de introdução dos cabos com furos com	Versão com protecção contra explosão / Opção L01
1XB1621	2 x M80 x 2 + 2 x M25 x 1,5	Sem furos
1XB1631	4 x M80 x 2 + 2 x M25 x 1,5	
1XB7730	1 x M72 x 2 + 3 x M25 x 1,5	
1XB7731	2 x M72 x 2 + 3 x M25 x 1,5	
1XB7740	4 x M80 x 2 + 3 x M25 x 1,5	
1XB7750	8 x M72 x 2 + 3 x M25 x 1,5	

Introduzir cabo na caixa de bornes

Para introduzir os cabos na caixa de bornes proceda da seguinte maneira:

1. Desaparafuse a placa de introdução dos cabos.
2. Faça o número necessário de furos ou roscas na placa de introdução dos cabos, com os tamanhos necessários. Certifique-se de que a placa de introdução dos cabos pode ser montada depois de perfurada e que apresenta uma rigidez suficiente.
3. Monte as uniões roscadas de cabos necessárias.
4. Introduza os cabos através das uniões roscadas dos cabos.
5. Monte a placa de introdução dos cabos com os cabos montados na caixa de bornes.
6. Ligue as extremidades do cabo aos bornes, de acordo com o esquema de conexões. O esquema de conexões encontra-se na tampa da caixa de bornes.

Para mais informações, consulte o capítulo "Ligação de cabos..."

6.4.3 Introduções de linhas certificadas e tampões de fecho

Utilizar somente tampões de fecho, introduções de cabos e linhas, certificados e identificados para a utilização na respectiva área com risco de explosão)da zona).

6.4.4 Colocação de cabos

- Coloque os cabos conforme IEC / EN 60364-5-52.
- Para cabos fixos colocados deve utilizar uniões roscadas de cabos com compatibilidade eletromagnética e com proteção contra explosão com descarga de tensão. As uniões roscadas de cabos devem ser aparafusadas nos orifícios roscados da placa de introdução que pode ser desaparafusada. As uniões roscadas dos cabos não estão incluídas na gama de fornecimento.
  Verificar e respeitar as condições especificadas na declaração destas uniões roscadas, relativamente à montagem e funcionamento, bem como a sua observância.

- Utilizar introduções de cabos protegidas contra torção com descarga de tensão para cabos não colocados fixamente.
- Utilize cabos blindados, cuja blindagem seja ligada através das uniões roscadas dos cabos de compatibilidade eletromagnética, de forma condutora e abrangendo uma grande área, à caixa de bornes da máquina.
- Os cabos de ligação descobertos na caixa de bornes devem ser dispostos de forma a que o condutor de protecção com um comprimento superior ao normal e o isolamento dos condutores não possa ser danificado.
- No caso de barras de ligação de alumínio coloque uma anilha plana de aço entre o terminal de cabo e a barra de ligação. Dessa forma evita a corrosão por contacto.
- Feche as roscas ou os furos não utilizados corretamente, mantendo a classe de proteção IP. A classe de proteção IP encontra-se na placa de caraterísticas. Substitua as uniões roscadas de cabos não utilizadas por parafusos de fecho certificados.

6.4.5 Ligação de cabos com terminais de cabos

1. Seleccione os terminais de cabos de acordo com a secção transversal do condutor necessária e o tamanho dos parafusos de fixação ou cavilhas. No catálogo pode consultar informações sobre a secção transversal máxima para a respectiva versão da caixa de bornes padrão.
   Uma ordem oblíqua das linhas de entrada só é permitida se os entreferros mínimos necessários forem cumpridos.
2. Isolar as extremidades dos condutores de modo a que o isolamento remanescente atinja quase o terminal de cabos ①. Ligue apenas um condutor por cada terminal do cabo.
3. Fixe correctamente o terminal do cabo na extremidade do condutor, p. ex., prensando-o.

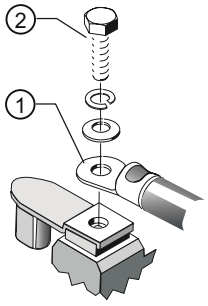


Imagem 6-8 Ligação com terminal do cabo e parafuso de fixação (Apresentação do princípio)

4. Se necessário, isolar as mangas dos terminais de cabos para manter os entreferros mínimos e a linha de fuga.

5. Colocar o terminal do cabo no apoio do borne. Ter em atenção a disposição dos arcos de ligação eventualmente existentes.
   Nas caixas de bornes 1XB7740 e 1XB7750 coloque o terminal do cabo na barra de corrente.
6. Aperte o elemento de fixação ② com o respectivo binário de aperto:

Elemento de fixação	Binário de aperto
Parafuso de fixação M12	20 Nm
Parafusos de fixação M16	40 Nm
Porcas de fixação M12	20 Nm

Nota

Para mais informações, consulte o catálogo D81.8, capítulo 2.

⚠ AVISO

Perigo de explosão no caso de utilização de terminais de cabos sem guia lateral

Nas secções transversais do condutor abaixo de 70 mm^2 os terminais de cabos sem guia lateral podem ficar torcidos. Isto pode diminuir os entreferros mínimos, podendo causar uma explosão.

Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Nas secções transversais do condutor abaixo de 70 mm^2 utilize apenas terminais de cabos com guia lateral.
- Respeite os entreferros mínimos (Página 89).

6.4.6 Ligação de cabos sem terminais de cabos

No caso de uma encomenda específica, podem ser incorporadas abraçadeiras de bornes, que são apropriadas para ligação de condutores com fios múltiplos ou de pequeno diâmetro sem utilizar mangas. Se pretender utilizar mangas, estas devem ser fixadas na extremidade do condutor antes da ligação, por meio de uma ligação de pressão correcta, capaz de suportar a corrente.

ATENÇÃO

Sobreaquecimento das extremidades dos condutores

Se a extremidade do condutor não for correctamente envolvida pela manga e apertada com esta, pode ocorrer um sobreaquecimento.

- Utilize somente uma extremidade do condutor por cada manga. Fixar correctamente a manga.
- Ligar apenas uma extremidade do condutor por cada borne.

Modo de procedimento

Na conexão tenha atenção à observância dos entreferros mínimos, bem como da linha de fuga.

1. Abra a caixa de bornes e corte o cabo até obter o comprimento certo.
   As abraçadeiras das caixas de bornes 1XB7730 / 1XB7731 só podem receber cabos até 185 mm².
2. Preparar a extremidade do cabo consoante o cabo utilizado e caso de utilização. Certifique-se de que a ligação do cabo se mantém isenta de forças exteriores.
3. Isole as extremidades dos condutores de modo a que o isolamento remanescente quase atinja a abraçadeira de bornes.
4. Consoante o tamanho do condutor deve ter atenção à disposição correcta das abraçadeiras de aperto ③, ④. Coloque o cabo na abraçadeira do borne. Aperte as porcas de fixação ⑤ com o binário de aperto indicado na seguinte tabela:

Caixa de bornes	Binário de aperto
GT640 / 1XB1621 / 1XB1631 / 1XB1634	8 Nm
1XB7730 / 1XB7731	4 Nm
1XB7740 / 1XB7750	8 Nm

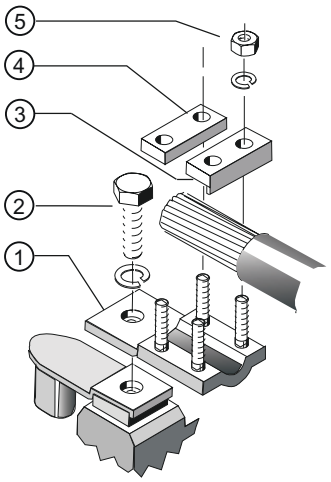


Imagem 6-9 Ligação com abraçadeiras de bornes (apresentação esquemática)

5. No caso ter desapertado o parafuso de aperto ②, deve voltar a apertá-lo com o seguinte binário:

Caixa de bornes	Binário de aperto
1XB1621 / 1XB1631 / 1XB1634	40 Nm
GT640 / 1XB7730 / 1XB7731 / 1XB7740 / 1XB7750	20 Nm

Nas caixas de bornes GT640, 1XB7730 e 1XB7731, a fixação do corpo de bornes ① é efectuada com uma porca de aperto M12 no pino roscado dos suportes dos bornes, com um binário de 20 Nm.

Coma a respectiva encomenda podem ser incorporados bornes com braçadeiras, que são apropriados para ligação de condutores com fios múltiplos ou de pequeno diâmetro sem

utilizar mangas. Se pretender utilizar mangas, estas devem ser fixadas na extremidade do condutor antes da ligação, por meio de uma ligação de pressão correcta, capaz de suportar a corrente.

⚠ AVISO

Perigo de explosão devido a sobreaquecimento das extremidades dos condutores

Se a extremidade do condutor não for correctamente envolvida pela manga e apertada com esta, pode ocorrer um sobreaquecimento. A categoria de temperatura da máquina não pode ser ultrapassada. Pode ocorrer uma inflamação da mistura inflamável. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Utilize somente uma extremidade do condutor por cada manga. Fixar correctamente a manga.
- Ligar apenas uma extremidade do condutor por cada borne.

6.4.7 Utilização de condutores de alumínio

Se utilizar condutores de alumínio, deve ter adicionalmente em conta o seguinte:

- Para a ligação de condutores de alumínio, deve utilizar terminais de cabos adequados.
- Imediatamente antes da colocação do condutor de alumínio, remover com uma escova ou lima a camada oxidada nos pontos de contacto do condutor e/ou contra-peça.
- Em seguida, deve lubrificar imediatamente os pontos de contacto com vaselina neutra, para evitar uma nova oxidação.

ATENÇÃO

Deformação do alumínio condicionada pela pressão de contacto

O alumínio deforma-se em função da pressão do contacto após a montagem. Isto pode soltar ligeiramente a ligação com as porcas de aperto. A resistência de transição sobe e é impedida a passagem da corrente; como consequência podem arder a caixa de bornes e a área à volta. Como consequência podem ocorrer danos materiais na máquina ou falha da mesma, bem como danos materiais na instalação, devido à falha da máquina.

Apertar novamente as porcas de aperto após cerca de 24 horas e outra vez após cerca de 4 semanas. Certifique-se de que os bornes se encontram isentos de tensão.

6.4.8 Utilização de cabos de um só condutor

⚠ AVISO

Elevadas temperaturas devido a correntes parasitas induzidas

No caso de correntes elevadas e na utilização de diversos cabos de uma ramificação, em vez de cabos com diversas ramificações, podem ocorrer temperaturas elevadas na área de introdução do cabo, devido a correntes parasitas induzidas. Pode ocorrer um curto-circuito e uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Assim sendo, deve-se controlar após a colocação em funcionamento que os limites de temperatura dos cabos de rede ligados não sejam ultrapassados durante a operação. Através de condições de inserção alteradas resp., placas de inserção de cabos alteradas (após consulta do fabricante) pode ser evitado esse efeito de temperatura.
- Utilize uma placa de introdução de cabos de metal não ferroso.

6.4.9 Ligação interna equipotencial

Entre o borne de ligação à terra na carcaça da caixa de bornes e a carcaça do motor, os parafusos de fixação da caixa de bornes servem como ligação do condutor de protecção.

Como ligação equipotencial entre a tampa da caixa de bornes e a carcaça da caixa de bornes servem os parafusos de fixação da tampa.

Um cabo externo especial de ligação à terra só é adicionalmente montado se, por exemplo, os elementos de vedação planos estiverem montados sem um apoio adicional.

Durante os trabalhos de montagem deve ter atenção para que todas as medidas de ligação equipotencial se mantenham activas.

6.4.10 Superfície de apoio progressiva para a vedação na tampa da caixa de bornes

A superfície de vedação da tampa da caixa de bornes é constituída pela carcaça da caixa de bornes e o elemento de introdução dos cabos. Por isso, certifique-se do alinhamento correcto, para assegurar a vedação e, deste modo, a classe de protecção.

Alinhar o tubo de introdução do cabo ou a placa de introdução do cabo em relação à carcaça da caixa, de modo a que a superfície de vedação entre a caixa de bornes e a tampa da caixa de bornes forme um nível plano. Não podem existir desníveis na área de vedação.

6.4.11 Entreferros mínimos

Após a montagem correcta, verifique se são observados os entreferros mínimos entre as peças não isoladas. Tenha atenção às extremidades dos fios.

Tabela 6-5 Entreferro mínimo em função do valor efectivo da tensão alternada U_{eff}

Valor efectivo da tensão alternada U_{eff}	Entreferro mínimo
≤ 500 V	8 mm
≤ 630 V	10 mm
≤ 800 V	12 mm
≤ 1000 V	14 mm

Os valores são válidos para uma altura de montagem até 2000 m.

Na determinação do entreferro mínimo necessário pode ser aumentado o valor da tensão pelo factor 1,1 na tabela, para que a gama da tensão atribuída na utilização geral seja levada em consideração.

6.4.12 Conclusão dos trabalhos de ligação

1. Antes de fechar todas as caixas de bornes, verifique o seguinte:
   - As ligações eléctricas na caixa de bornes foram efectuadas consoante as indicações nos pontos supracitados e apertadas com o binário correcto.
   - A máquina está ligada de acordo com o sentido de rotação especificado.
   - O interior da caixa de bornes está limpo e sem restos de fios, sujidade e corpos estranhos.
   - Todas as vedações e superfícies vedantes da caixa de bornes não apresentam danos e estão conforme as especificações.
   - As introduções não utilizadas encontram-se fechadas com **elementos metálicos colados ou elementos de fecho certificados**. Os elementos de fecho apenas se podem desapertar com ferramenta.
   - Os cabos de ligação estão dispostos livremente e o isolamento dos cabos não pode ser danificado durante o funcionamento.
2. Fechar a caixa de bornes com os parafusos de fixação da tampa, ver capítulo Binários de aperto de uniões roscadas (Página 171).

6.5 Ligação dos circuitos auxiliares

6.5.1 Selecção de cabos

Respeite os critérios seguintes quando seleccionar os cabos de ligação para os circuitos auxiliares:

- Intensidade de corrente de referência
- Tensão de referência
- Condições em função da instalação, por exemplo, temperatura ambiente, tipo de cablagem, secção transversal de cabo condicionadas pelo comprimento de cabo necessário etc.
- Requisitos da norma IEC/EN 60204-1
- Requisitos da norma IEC/EN 60079-14

Utilizar somente tampões de fecho, introduções de cabos e linhas, certificados e identificados para a utilização na respectiva área com risco de explosão)da zona).

6.5.2 Introduzir e colocar os cabos na caixa de bornes auxiliar

As informações necessárias para a ligação dos circuitos auxiliares estão indicadas no esquema de bornes do lado interior da respectiva tampa da caixa de bornes.

- Para a ligação dos circuitos auxiliares está eventualmente incorporada uma régua de bornes na caixa de bornes principal.
- O comprimento de isolamento necessário nos condutores para bornes auxiliares situa-se, consoante o tipo de borne, entre 6 e 9 mm. Se o comprimento for correcto, o condutor é conduzido até ao batente do borne e o isolamento da linha abrange simultaneamente a peça de contacto do borne.

Adaptar as uniões roscadas de cabos

Para a entrada dos cabos de ligação existe uma placa aparafusada por cima de um recorte rectangular na carcaça da caixa de bornes. Normalmente, a placa é fornecida juntamente com orifícios roscados e uniões roscadas dos cabos.

1. Abrir a caixa de bornes auxiliar e desaparafusar a placa de introdução dos cabos. Dependendo da versão da caixa de bornes, a placa de introdução dos cabos encontra-se sob uma blindagem de chapa de aço.
2. Na versão sem furos, faça o número de furos ou roscas necessário com os tamanhos necessários da união roscada de cabos na placa de introdução dos cabos.
3. Identificar os cabos, se necessário, para uma classificação posterior.
4. Introduzir os cabos através da placa de introdução e da placa de introdução e ligar os cabos.

5. Montar a placa de introdução dos cabos.
6. Certificar-se de que a vedação no bocal roscado das uniões roscadas dos cabos está assegurada de acordo com o tipo de protecção.

6.5.3 Circuitos eléctricos de segurança intrínseca para sensores ou sondas

Na selecção e disposição dos cabos de interligação respeitar a norma CEI / EN 60079-14.

ATENÇÃO
Circuitos eléctricos de segurança intrínseca para sensores ou sondas Caso estejam instalados bornes de ligação azuis para sensores ou sondas, é necessário ligá-los a circuitos eléctricos certificados de segurança intrínseca. Caso contrário, podem ocorrer danos materiais como consequência. Além disso, devem ser respeitados os requisitos adicionais em CEI / EN 60079-14 para os meios operacionais intrinsecamente seguros, bem como para os respectivos cabos de interligação.

ATENÇÃO
Ligação do detector de temperatura Os detectores de temperatura só podem ser ligados a circuitos eléctricos de segurança intrínseca com dispositivos de avaliação certificados. As correntes e potências de entrada máximas permitidas conforme o certificado de exame CE de tipo não podem ser ultrapassadas. Caso contrário, podem ocorrer danos materiais como consequência. Se estiverem instalados detectores de temperatura blindados e de segurança intrínseca, estes terão que ser conectados através dos bornes de conexão azuis. A blindagem do cabo está ligada uma só vez à terra, uma ligação múltipla à terra não é permitida.

6.5.4 Ligar a blindagem metálica à caixa de bornes

Se possuir cabos armados com metal que são introduzidos na caixa de bornes ou na caixa de bornes auxiliar com circuitos eléctricos sem segurança intrínseca, então faça a ligação à terra da blindagem metálica na caixa de bornes. São permitidos outros pontos de ligação à terra.

- Nas caixas de bornes **com** peça interna de ligação à terra ligue a blindagem metálica na peça interna de ligação à terra.
- Nas caixas de bornes **sem** peça interna de ligação à terra ligue a blindagem metálica a um dos bornes de ligação à terra verde-amarelo.

6.5.5 Conectar a monitorização da temperatura do enrolamento do estator

Foram instalados termómetros de resistência no enrolamento do estator para a monitorização do enrolamento do estator contra um esforço térmico excessivo.

Os cabos de ligação do sensor de temperatura conduzem à caixa de bornes principal ou auxiliar. A conexão e a ocupação dos bornes constam do esquema de bornes da respectiva caixa de bornes.

⚠ AVISO

Perigo devido a choque eléctrico

O isolamento do sensor de temperatura para a monitorização do enrolamento foi concebido para o enrolamento em conformidade com os requisitos para o isolamento de base. As ligações do sensor de temperatura estão protegidas contra contacto na caixa de bornes e não possuem uma separação segura. Em caso de erro, o cabo sensor pode, assim, apresentar uma tensão perigosa que, em caso de contacto, pode levar à morte, causar ferimentos graves e danos materiais.

Se necessário, ao conectar o sensor de temperatura a uma monitorização externa da temperatura, tome medidas adicionais para garantir o cumprimento dos requisitos contra "Perigo devido a choque eléctrico", ver CEI 60664-1 ou CEI 61800-5-1.

6.5.6 Medidas conclusivas

1. Antes de fechar todas as caixas de bornes auxiliar, verifique o seguinte:
   - As linhas estão ligadas de acordo com o esquema de bornes.
   - Os cabos estão dispostos livremente e o isolamento dos cabos não pode ser danificado.
   - O interior da caixa de bornes está limpo e sem restos de fios, sujidade e corpos estranhos.
   - As peças das uniões roscadas dos cabos estão bem apertadas e foram montadas cuidadosamente, de acordo com a classe de protecção, o modo de colocação dos cabos e o diâmetro permitido do cabo, etc.
   - As roscas na placa de ligação encontram-se fechadas com introduções de cabos e linhas ou tampões de fecho, que asseguram a respectiva classe de protecção.
   - As introduções eventualmente não utilizadas estão fechadas. Os elementos de fecho estão bem apertados, ou seja, apenas se podem desapertar com ferramenta.
   - Todas as vedações e superfícies vedantes da caixa de bornes estão conforme as regulamentações.
   - Os parafusos de aperto de eventuais bornes de rosca estão bem apertados, mesmo que não sejam utilizados.
2. Fechar a caixa de bornes auxiliar com a respectiva tampa. O binário de aperto para os parafusos de fixação da tampa pode ser consultado no capítulo "Binários de aperto de ligações roscadas (Página 171)".

6.5.7 Operação no conversor

O capítulo seguinte só é relevante se a máquina tiver sido encomendada para ser operada no conversor.

Nota

No número de encomenda pode verificar se a máquina foi encomendada para operação no conversor. No 6.º lugar do número de encomenda encontram-se os algarismos 1, 2, 3 ou 4.

6.5.7.1 Operação no conversor com baixa frequência de pulso

ATENÇÃO

Temperatura do motor aumentada

Na operação num conversor com baixa frequência de pulso ocorrem maiores perdas no motor. Como consequência, aumenta a temperatura do motor.

Reduza a potência para evitar ultrapassar a classe térmica e para prevenir o envelhecimento térmico precoce do isolamento que é condicionado pela ultrapassagem da classe térmica.

⚠ AVISO

Tensão perigosa devido ao conversor

Enquanto o conversor alimentador não estiver desligado ou o circuito intermédio do conversor não estiver descarregado, ainda pode haver tensão eléctrica nos bornes do motor, apesar do rotor estar parado. Consoante o tipo de conversor, a tensão pode ir até 1000 V.

Certifique-se de que durante os trabalhos na máquina são sempre respeitadas as "Cinco regras de segurança (Página 16)".

6.5.7.2 Tensão de pico do conversor

Os valores para a tensão de pico máxima do conversor como valores limite para o sistema de isolamento encontram-se na tabela seguinte:

Tabela 6-6 Tensão de pico máxima do conversor

Tensão nominal do conversor [V]	Tensão de pico máxima do conversor $\hat{U}_{máx}$		
	Condutor-Condutor	Condutor-Terra	Circuito intermédio
≤ 500 V	1500 V Tempo de subida 0,5 µs	1100 V Tempo de subida 0,5 µs	750 V
> 500 até 690 V	2250 V Tempo de subida 0,4 µs	1500 V Tempo de subida 0,4 µs	1125 V

ATENÇÃO
Danos do isolamento devido às reflexões do cabo
A carga de tensão no motor ou nos bornes pode duplicar devido às reflexões dos cabos. Isto pode danificar o sistema de isolamento, podendo causar danos totais da máquina.

6.5.7.3 Operação do conversor na rede ligada à terra

ATENÇÃO
Danos devido às correntes do condutor de protecção
Durante o funcionamento da máquina num conversor com limitação da corrente, sem monitorização da ligação à terra, podem surgir correntes do condutor de protecção que equivalem até 1,7 vezes a corrente do condutor externo, no caso de uma ligação à terra do lado de saída. Não são adequados para estes fins os condutores de protecção de cabos de ligação de condutores múltiplos e de dimensão normal, bem como os pontos de ligação dos condutores de protecção de caixas de bornes normais. Como consequência podem ocorrer danos materiais. • Coloque um condutor de protecção com um dimensionamento suficiente. • Ligue o condutor de protecção ao borne de ligação à terra disposto na carcaça do motor.

Colocação em funcionamento 7

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 15) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em instalações eléctricas.

7.1 Verificações antes da colocação em funcionamento

Após a conclusão correcta da montagem e antes da colocação em funcionamento da instalação certifique-se do seguinte:

Nota

Verificações antes da colocação em funcionamento

A seguinte lista das verificações a efectuar antes da colocação em funcionamento pode não estar completa. Eventualmente, podem ser necessárias outras verificações devido a circunstâncias especiais, específicas da unidade.

- A máquina não se encontra danificada.
- A máquina encontra-se correctamente montada e alinhada, os elementos de saída estão bem equilibrados e ajustados.
- Todos os parafusos de fixação, elementos de união e conexões eléctricas encontram-se apertados com os binários de aperto especificados.
- As condições de funcionamento coincidem com os dados especificados em conformidade com a documentação técnica, por ex., relativamente à classe de protecção.
- As peças móveis, por exemplo, o acoplamento movimentam-se livremente.
- Se a segunda extremidade do eixo não for utilizada, a sua mola de ajuste encontra-se protegida contra projecção para fora e, se a classe de equilíbrio do rotor for "H" (versão normal), o seu tamanho foi reduzido para aprox. metade.
- Foram tomadas todas as medidas de protecção contra contacto com peças móveis sob tensão.
- O isolamento do mancal está de acordo as placas.

Ligação eléctrica

- As ligações à terra e de equipotencial foram realizadas correctamente.
- A máquina está ligada de acordo com o sentido de rotação especificado.
- Através de uma concepção correcta do comando e monitorização da velocidade é assegurado que não são realizadas velocidades superiores às especificadas nas Características técnicas. Para o efeito, compare os dados na placa de características ou eventualmente a documentação específica da instalação.

- As resistências mínimas de isolamento são mantidas.
- Os espaços mínimos são mantidos.
- Os dispositivos adicionais, eventualmente existentes para a monitorização da máquina estão correctamente ligados e funcionais.
- Os travões existentes ou bloqueios de retorno funcionam impecavelmente.
- Nos dispositivos de monitorização estão ajustados os valores para "Aviso" e "Desconexão".

Operação no conversor

- Caso a concepção do motor implique uma disposição especial do conversor, é necessário observar as respectivas indicações adicionais da placa de características.
- O conversor está parametrizado correctamente. Os dados de parametrização encontram-se na placa de características da máquina. Pode encontrar indicações sobre os parâmetros no manual do utilizador do conversor.
- A velocidade-limite indicada n_{max} não é ultrapassada. A velocidade-limite indicada n_{min} é alcançada.

Refrigeração

- Verificar se a refrigeração da máquina se encontra assegurada para a colocação em funcionamento.

7.2 Medição da resistência de isolamento e do índice de polarização antes da colocação em funcionamento

Mediante a medição da resistência de isolamento e do índice de polarização (PI), obterá informações sobre o estado da máquina. Por conseguinte, deverá verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização nas seguintes alturas:

- Antes da primeira colocação em funcionamento da máquina
- Após um armazenamento ou período de paralisação prolongado
- No âmbito de trabalhos de manutenção

Desta forma, poderá obter as seguintes informações sobre o estado do isolamento do enrolamento:

- O isolamento da cabeça de bobina apresenta sujidade com capacidade condutora?
- O isolamento do enrolamento absorveu humidade?

Com base nestes dados, poderá decidir sobre a colocação em funcionamento da máquina ou sobre medidas eventualmente necessárias como a limpeza e / ou secagem do enrolamento:

- É possível colocar a máquina em funcionamento?
- É necessário tomar medidas de limpeza ou secagem?

Aqui pode encontrar informações detalhadas sobre a verificação e os valores-limite:

"Verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização" (Página 49)

7.3 Lubrificar os mancais de rolamentos antes da colocação em funcionamento

As indicações que se seguem pressupõem que as condições de armazenamento indicadas foram cumpridas.

Especificações gerais

- Relativamente à relubrificação, devem ser respeitadas as indicações da placa sobre a lubrificação.
- Renovar a lubrificação em porções. Para o efeito, o veio tem de rodar para a graxa se distribuir nos mancais.

Relubrificar os mancais de rolamentos antes da colocação em funcionamento

- Se tiverem passado mais do que um ano ou menos do que quatro anos entre o fornecimento e a colocação em funcionamento:
  - Relubrifique os mancais de rolamentos com o dobro da quantidade de lubrificante de acordo com o placa de lubrificação.
  - Desde que possível, verifique a temperatura do mancal.

Aplique uma nova lubrificação dos mancais de rolamentos antes da colocação em funcionamento

Será necessário aplicar uma nova lubrificação nos mancais de rolamento nas seguintes condições:

- Se a máquina tiver estado armazenado durante mais de quatro anos.
- Se a máquina não tiver sido armazenada de acordo com as especificações contidas no capítulo "Armazenamento".

Modo de procedimento

1. Desmonte o mancal, os tubos de relubrificação, o niple de lubrificação e a tampa do mancal.
2. Remova a graxa antiga.
3. Inspeccione o mancal antes de voltar a aplicar graxa. Se necessário, instale um novo mancal.
4. Lubrifique o mancal e volte a montar os respectivos componentes.

Ver também

Intervalos de relubrificação e tipos de graxa para o funcionamento de mancais de rolamentos (Página 127)

Intervalos de serviço (Página 112)

Transporte e armazenamento (Página 34)

7.4 Ajustar o dispositivo de relubrificação automática

O processo de relubrificação decorre em função da tensão externa existente no dispositivo de relubrificação automática.

- Antes da colocação em funcionamento, ajuste o intervalo de tempo e a quantidade de relubrificação no dispositivo de relubrificação automática.
- Respeite o manual de instruções do dispositivo de relubrificação para a operação e para a substituição dos cartuchos de massa lubrificante.

Ver também

Circuito de bloqueio para dispositivo de relubrificação automática (opção) (Página 31)

7.5 Valores de ajuste para a monitorização da temperatura do mancal

Antes da colocação em funcionamento

Se a máquina estiver equipada com termómetros de mancal, deve ser ajustado no dispositivo de monitorização o valor da temperatura para a desconexão, antes do primeiro funcionamento da máquina.

Tabela 7-1 Valores de ajuste para a monitorização da temperatura do mancal, antes da colocação em funcionamento

Valor de ajuste	Temperatura
Aviso	115 °C
Desconexão	120 °C

Funcionamento normal

Medir a temperatura normal de funcionamento dos rolamentos $T_{Funcionamento}$ em °C no local de instalação. Ajustar os valores para a desconexão e aviso, de acordo com a temperatura de funcionamento $T_{Funcionamento}$.

Tabela 7-2 Valores de ajuste para a monitorização das temperaturas do mancal

Valor de ajuste	Temperatura
Aviso	$T_{Funcionamento}$ + 5 K ≤ 115 °C
Desconexão	$T_{Funcionamento}$ + 10 K ≤ 120 °C

7.6 Valores de ajuste para a monitorização da temperatura do enrolamento

Antes da colocação em funcionamento

Antes do primeiro funcionamento da máquina deve ser ajustado no dispositivo de monitorização o valor da temperatura para a desconexão.

Tabela 7-3 Valores de ajuste durante a colocação em funcionamento

Valor de ajuste	Temperatura
Aviso	145 °C
Desconexão	155 °C

Funcionamento normal

1. Meça a temperatura de funcionamento normal $T_{Funcionamento}$ no local de instalação em °C.
2. Ajuste os valores para a desconexão e o aviso, de acordo com a temperatura de funcionamento $T_{Funcionamento}$.

Tabela 7-4 Valores de ajuste no funcionamento normal

Valor de ajuste	Temperatura para a classe de isolamento 180(H), utilização 155(F)
Aviso	$T_{Funcionamento}$ + 10 K ≤ 145 °C
Desconexão	$T_{Funcionamento}$ + 15 K ≤ 155 °C

7.7 Marcha de ensaio

Após a montagem ou revisões, efectue uma marcha de ensaio:

1. Ligar a máquina sem carga. Para o efeito, ligar o interruptor de potência (disjuntor) e, se possível, não desligar antecipadamente. Controle a suavidade da marcha.
   Número máximo admissível de arranques sucessivos para máquinas de rede: Três a frio / dois a quente
   As condições de arranque para máquinas de conversor estão indicadas no catálogo.
   As desactivações do arranque a baixas rotações, para o controlo do sentido de rotação ou para a verificação, devem ser limitadas a um mínimo indispensável. Deixar a máquina funcionar totalmente por inércia, antes de a ligar novamente.
2. Observe a máquina a funcionar em vazio durante algum tempo.

3. Coloque carga na máquina, caso esteja a funcionar correctamente.
   - Controle a suavidade da marcha.
   - Consulte os valores da tensão, corrente e potência e documente-os.
   - Se possível, leia os respectivos valores da máquina de trabalho e documente-os igualmente.
   - Controle as temperaturas do mancal e do enrolamento do estator até alcançar o ponto de estagnação, desde que tal seja possível com os dispositivos de medição disponíveis.
   - Controlar o funcionamento mecânico quanto a ruídos ou oscilações nos mancais e respectivas placas.
4. No caso de uma marcha da máquina pouco suave ou no caso de ruídos anormais, desligue a máquina. Determine a causa na redução de potência.
   - Se o funcionamento mecânico melhorar imediatamente após a desactivação, o motivo da avaria é de origem magnética ou eléctrica.
   - Se o funcionamento mecânico não melhorar após a desconexão, significa que existem causas mecânicas. As causas são, p. ex., o desequilíbrio da máquina eléctrica ou da máquina de trabalho, o alinhamento incorrecto do conjunto da máquina, a operação da máquina em ressonância do sistema (sistema = motor, quadro base, fundação, etc.).

ATENÇÃO
Destruição da máquina
Se os valores de vibração durante o funcionamento, segundo a norma DIN ISO 10816-3, não forem mantidos, a consequência poderá ser a destruição da máquina.
Respeite os valores de vibração durante o funcionamento, segundo a norma DIN ISO 10816-3.

Nota

Para mais informações, consulte o catálogo D81.8, capítulo 2.

7.8 Ajustar os parâmetros do motor no conversor

A selecção do tipo de motor destina-se à pré-alocação de parâmetros do motor específicos e à optimização do comportamento operacional. Se utilizar o conversor SINAMICS G120/ G150 ou SINAMICS S120/S150, os parâmetros do motor podem ser ajustados através do STARTER ou através do "Advanced Operating Panel" AOP30.

Se utilizar o conversor SINAMICS G120P, os parâmetros do motor podem ser ajustados através do "Intelligent Operator Panel" (IOP).

ATENÇÃO
Estados operacionais indesejados
Se for seleccionado o tipo de motor incorrecto, tal pode dar origem a estados operacionais indesejados, como p. ex., emissões sonoras elevadas.

Nota

Modulação vectorial espacial em conversores SINAMICS S

Ao contrário dos conversores SINAMICS G, nos conversores SINAMICS S a modulação vectorial espacial está predefinida. A modulação vectorial espacial pode ser alterada manualmente, se a aplicação o permitir, para padrões de impulsos optimizados para motores SIMOTICS FD.

O parâmetro SINAMICS é p1802 = 19 no STARTER e no AOP30.

7.8.1 Seleccionar o tipo de motor e os dados do motor no programa "STARTER"

Condições essenciais

- O motor está ligado ao conversor e encontra-se operacional.
- O conversor tem no mínimo a versão 4.6 do software.
- Instalou no seu computador o software STARTER no mínimo com a versão 4.3.1 com SSP e está conectado ao conversor. Para o conversor SINAMICS G120P é necessária a SSP V4.6.
- O programa "STARTER" é iniciado. Encontra-se na máscara de diálogo "Konfiguration" (Configuração).

Seleccionar parâmetros do motor

1. No campo "Motor Name" (Nome do motor) insira um nome para o motor.
   Uma atribuição inequívoca do nome facilita a atribuição posterior do motor.
2. Seleccione a opção "Motordaten eingeben" (Inserir dados do motor).

3. No campo "Motortyp" (Tipo de motor) seleccione a entrada "[14] SIMOTICS FD--Asynchronmotorreihe" ([14] SIMOTICS FD-Série de motores assíncronos).

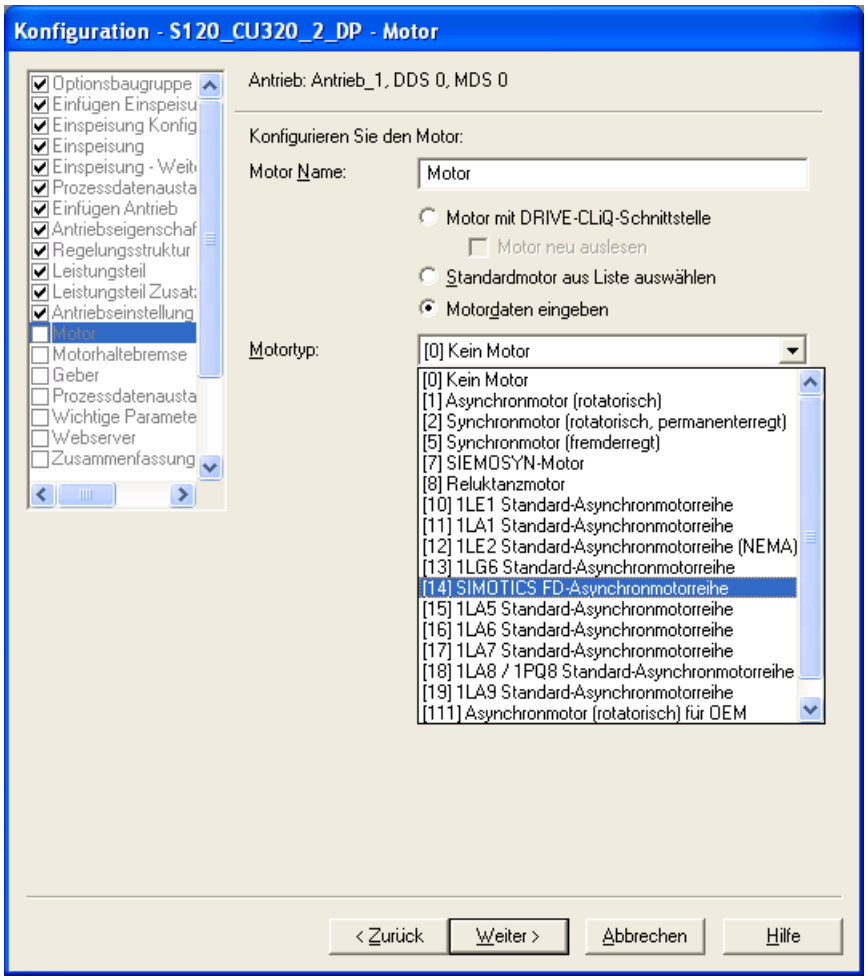


Imagem 7-1 Seleccionar o tipo de motor

4. Confirme os dados introduzidos com "Weiter" (Seguinte).

5. Na coluna "Wert" (Valor) da tabela "Motordaten" (Dados do motor) insira os respectivos dados do motor.
   - Os valores para os parâmetros p304...p311 constam da placa de características do motor.
   - O valor para o parâmetro p335 (tipo de refrigeração do motor) é descodificado a partir do número de encomenda do motor:

Número de encomenda do motor	Tipo de refrigeração	Parâmetro p335
1LL1	IC01	0
1LP1	IC06	1
1LM1 / 1MM1	IC411	4
1LQ1 / 1MQ1	IC416	5
1LH1 / 1MH1	IC71W	6
1LN1 / 1MN1	IC86W	6

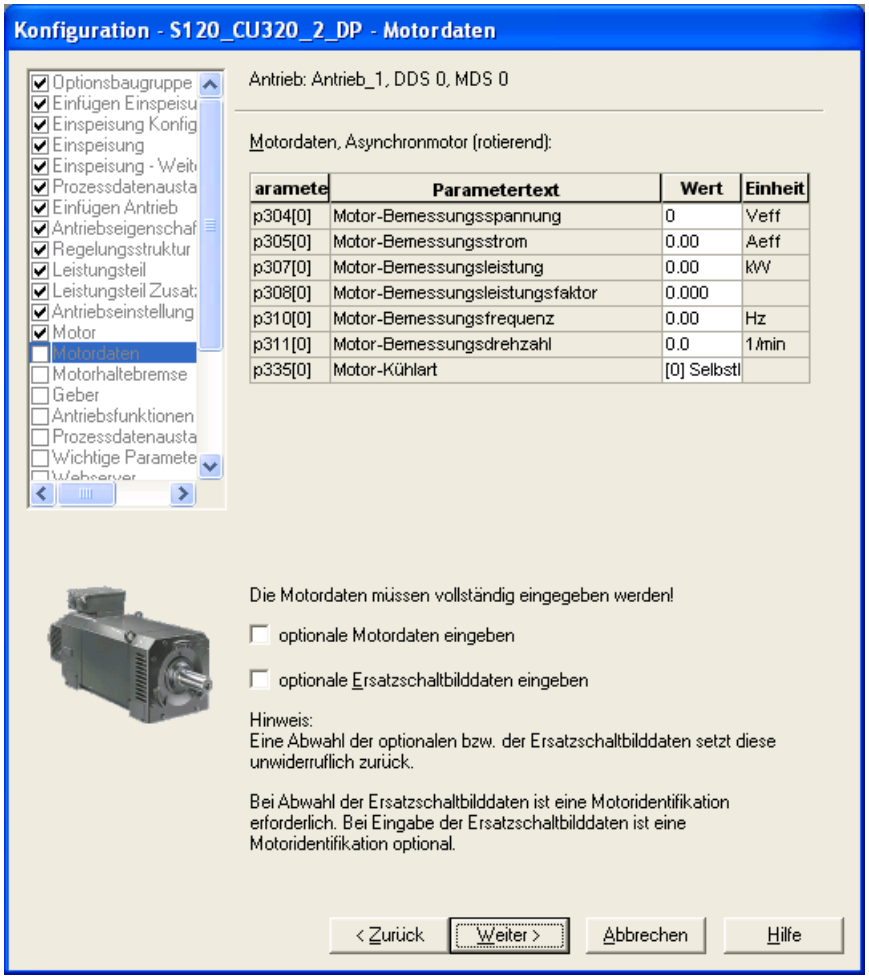


Imagem 7-2 Inserir os dados do motor

6. Confirme os dados introduzidos com "Weiter" (Seguinte).

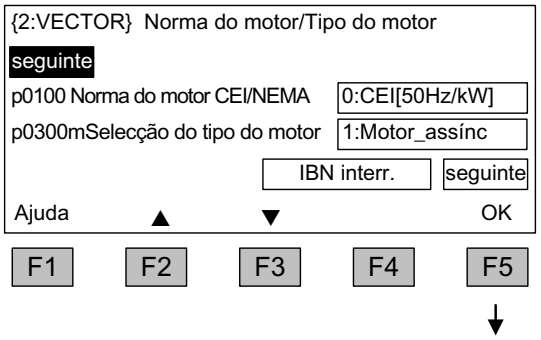
7.8.2 Colocação em funcionamento no conversor SINAMICS S/G através do AOP30

Navegue no AOP30 da seguinte maneira:

- Percorra os campos de selecção com <F2> e <F3>.
- Nos campos de introdução, pode inserir o valor pretendido directamente ou seleccioná-lo a partir de uma lista.
- Active a selecção com <F5>.

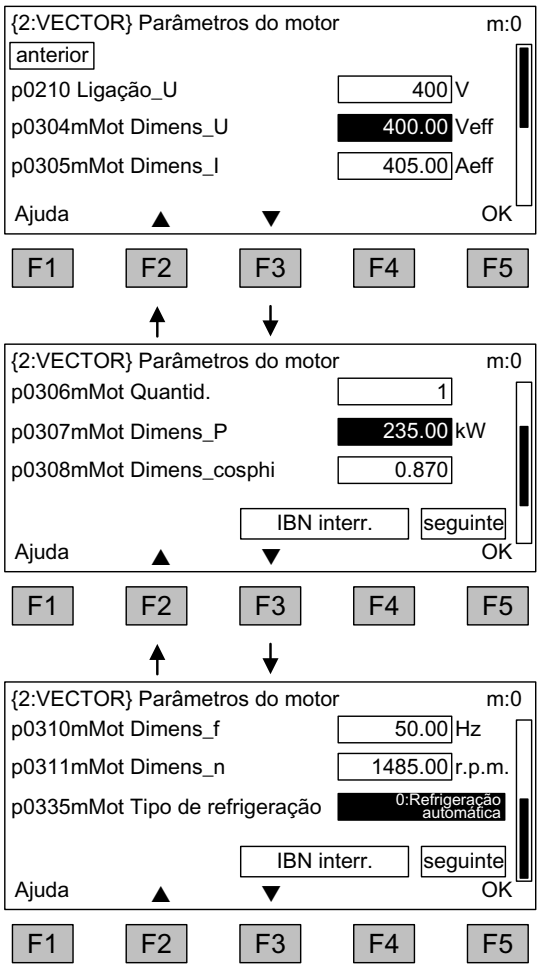
Seleccionar o tipo e os dados do motor através do AOP30

1. Na máscara de diálogo, seleccione a norma e o tipo do motor.
   Como tipo de motor, seleccione a entrada "SIMOTICS FD-Asynchronmotorreihe" (SIMOTICS FD-Série de motores assíncronos).



2. Introduza os parâmetros do motor.
   - Os valores para os parâmetros p304...p311 constam da placa de características do motor.
   - O valor para o parâmetro p335 (tipo de refrigeração do motor) é descodificado a partir do número de encomenda do motor:

Número de encomenda do motor	Tipo de refrigeração	Parâmetro p335
1LL1	IC01	0
1LP1	IC06	1
1LM1 / 1MM1	IC411	4
1LQ1 / 1MQ1	IC416	5
1LH1 / 1MH1	IC71W	6
1LN1 / 1MN1	IC86W	6

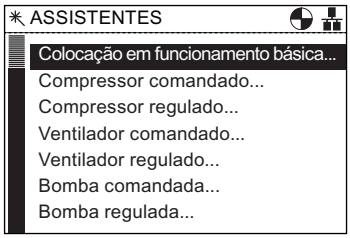


3. Terminar a introdução dos dados do motor, seleccionado o campo "weiter" (seguinte) e activando esta selecção com <F5>.

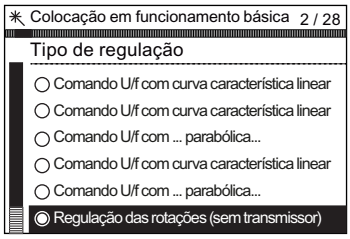
7.8.3 Colocação em funcionamento no conversor SINAMICS G120P através do IOP

Para operação e observação, e para a colocação em funcionamento, o SINAMICS G120P contém nas portas do armário o painel de comando "Intelligent Operator Panel" (IOP). Pode ajustar desta forma os parâmetros do motor.

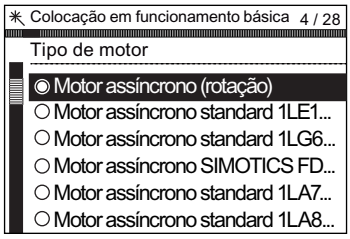
1. Seleccione o assistente "Colocação em funcionamento básica". Só desta forma é possível introduzir frequências invulgares como, por exemplo, 50,39 Hz ou 100 Hz.



2. Seleccione o tipo de regulação "Regulação das rotações".


Colocação em funcionamento básica 2 / 28
Tipo de regulação
Comando U/f com curva característica linear
Comando U/f com curva característica linear
Comando U/f com ... parabólica...
Comando U/f com curva característica linear
Comando U/f com ... parabólica...
Regulação das rotações (sem transmissor)

3. Seleccione o tipo de motor "SIMOTICS FD". Desta forma são definidos parâmetros do motor específicos para a optimização do comportamento operacional.


Colocação em funcionamento básica 4 / 28
Tipo de motor
Motor assíncrono (rotação)
Motor assíncrono standard 1LE1...
Motor assíncrono standard 1LG6...
Motor assíncrono SIMOTICS FD...
Motor assíncrono standard 1LA7...
Motor assíncrono standard 1LA8...

4. Introduza os dados na placa de características.
   - Tensão do motor
   - Corrente do motor
   - Potência de referência
   - Factor de potência de referência cos φ
   - Velocidade do motor

   Os padrões de impulsos optimizados são activados automaticamente logo que o tipo de motor "SIMOTICS FD" é seleccionado (p300=14).

Funcionamento 8

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 15) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em instalações eléctricas.

8.1 Indicações de segurança durante o funcionamento

⚠ AVISO

Peças condutoras de tensão

As caixas de bornes contêm peças condutoras de tensão. A abertura da tampa da caixa de bornes pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

As caixas de bornes têm de estar sempre fechadas durante o funcionamento. As caixas de bornes só podem estar abertas quando a máquina estiver parada e sem tensão.

⚠ AVISO

Peças rotativas ou com tensão

As peças rotativas ou condutoras de tensão representam uma fonte de perigo. A remoção das coberturas necessárias pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

As coberturas que evitam o contacto de peças condutoras de tensão ou rotativas, que asseguram a classe de protecção da máquina ou que são necessárias para a correcta admissão de ar e para uma refrigeração eficaz, não podem estar abertas durante o funcionamento.

⚠ AVISO

Perigo de queimadura devido a superfícies quentes

As peças individuais da máquina aquecem durante a operação. No caso de contacto podem ocorrer queimaduras graves.

- Antes de tocar nas peças, verifique a temperatura. Se necessário, adopte medidas de protecção adequadas.
- Deixe a máquina arrefecer primeiro, antes de efectuar trabalhos na máquina.

⚠ AVISO

Avarias durante o funcionamento

As alterações em relação ao funcionamento normal, p. ex., maior consumo de energia, temperaturas ou oscilações, odores ou ruídos estranhos, activação dos dispositivos de monitorização, etc., revelam que o funcionamento está a ser afectado. Podem surgir avarias que impliquem directa ou directamente a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Informe imediatamente o pessoal de manutenção.
- Em caso de dúvida, desligar imediatamente a máquina, observando as condições de segurança específicas da instalação.

ATENÇÃO

Perigo de corrosão devido a água de condensação

No funcionamento da máquina pode acumular-se água de condensação no interior devido a um serviço periódico ou variações de carga. A água de condensação pode acumular-se no interior da máquina. Daí podem resultar danos materiais, p. ex., ferrugem.

Certifique-se de que a água de condensação flui livremente.

⚠ PERIGO

Perigo de explosão se remover a conexão em ponte do mancal isolado

Se for retirada a ligação em ponte estabelecida de origem no mancal isolado, podem ocorrer diferenças de potencial entre o rotor e a máquina ligada à terra. Consequentemente, existe o perigo de ocorrerem faíscas que possam inflamar o pó existente ou gases inflamáveis, sobretudo, em ambientes sujeitos a explosão. Pode ocorrer uma explosão. Além disso, existe o perigo de choque eléctrico. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Não abra a ligação em ponte do isolamento do mancal durante a operação.

8.2 Sobreaquecimento da máquina

⚠ AVISO

Perigo de explosão por sobreaquecimento da máquina devido a camada de pó

As camadas de pó mais de 5 mm de espessura pode causar o sobreaquecimento da máquina devido ao seu calor com efeito isolante. A temperatura máxima da superfície da máquina não pode ser mantida. Pode ocorrer uma inflamação do pó e causar uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Limpe regularmente a máquina. Evite as camadas de pó com mais de 5 mm de espessura. A máquina só deve ser ligada depois de ser removido o pó.

⚠ AVISO

Perigo de explosão devido a uma temperatura de armazenamento demasiado elevada

Não é possível manter a temperatura máxima de superfície se a temperatura de armazenamento for demasiado elevada. Pode ocorrer uma inflamação do pó e causar uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Inspeccione sempre a temperatura de armazenamento (Página 98).
- Adicionalmente ao dispositivo de protecção contra sobrecarga dependente da corrente nas três fases do cabo de ligação, é recomendável controlar o aquecimento da máquina com os sensores de temperatura instalados no enrolamento do estator (Página 99).

8.3 Operação em áreas com perigo de explosão da zona 22

Manuseamento seguro

Além das indicações de perigos deve ser respeitado o seguinte:

As instalações eléctricas em zonas com perigo de explosão devem ser montadas, instaladas e operadas em conformidade com as normas aplicáveis. Partimos do princípio de que os proprietários destas instalações garantam a observância destas normas e disposições durante a montagem, instalação e operação, bem como que providenciem as respectivas verificações necessárias. Recomendamos que estas verificações sejam realizadas e documentadas após consulta do organismo oficial responsável.

Perigos específicos de detonação da instalação

Os critérios para a respectiva divisão em zonas não são harmonizados e a avaliação dos riscos operacionais, das condições locais de operação e dos vários métodos de monitorização não são homogéneos. Assim sendo, as medidas de resolução recomendadas pelas entidades de controlo podem ser diferentes, consoante a respectiva área de competência da entidade em questão. O fabricante da máquina não pode, para estes casos, fazer recomendações válidas de carácter geral.

Nota

Só é possível um esclarecimento obrigatório dos riscos locais e de eventuais medidas recomendáveis, através da entidade operadora da unidade em coordenação com a autoridade de fiscalização competente para a respectiva instalação.

8.4 Ligar a máquina

1. Ligue a máquina, se possível, sem carga e verifique se apresenta uma marcha silenciosa.
   Número máximo admissível de arranques sucessivos para máquinas de rede: Três a frio / dois a quente
   As condições de arranque para máquinas de conversor estão indicadas no catálogo.
2. Se a máquina funcionar correctamente deverá operá-la com carga.
3. Verifique as temperaturas dos mancais e do enrolamento do estator, desde que seja possível efectuá-lo com os dispositivos de medição existentes.

8.5 Desligar o aquecimento de imobilização

ATENÇÃO
Temperatura da máquina sobre elevada Se o aquecimento de imobilização for operado com a máquina em funcionamento, as temperaturas na máquina podem aumentar demasiado. Como consequência podem ocorrer danos materiais. • Certificar-se de que o aquecimento de imobilização se encontra desligado, antes de ligar a máquina. • O aquecimento de imobilização só deve ser operado com a máquina desligada.

8.6 Relubrificar os mancais de rolamentos

Relativamente à relubrificação dos mancais de rolamentos, devem ser respeitadas as indicações da placa sobre a lubrificação.

8.7 Intervalos de serviço

O intervalo de serviço consiste numa interrupção limitada do funcionamento, em que a máquina se encontra parada e permanece no local de utilização.

De um modo geral, nos intervalos de serviço sob condições ambiente normais, por ex., sem vibrações externas a actuarem sobre a máquina, sem aumento da carga devido a corrosão, etc., é necessário tomar as medidas seguintes:

Medidas para motores operacionais imobilizados

- No caso de intervalos de serviço superiores a um mês, deve colocar a máquina regularmente em funcionamento, por exemplo, mensalmente. Como alternativa deve, pelo menos, embalar o rotor. No caso de máquinas com um dispositivo de suporte do rotor, é necessário retirá-lo antes de embalar o rotor.
- Se a máquina possuir um aquecimento de imobilização, deve ligá-lo durante os intervalos de serviço da máquina.
  O aquecimento de imobilização só pode ser ligado, no mínimo, uma hora após desligar a máquina. Isto permite evitar danos no isolamento do enrolamento.
- Antes de efectuar a ligação para a nova colocação em funcionamento, observe o ponto "Conexão".

ATENÇÃO
Danos causados por um armazenamento incorrecto Podem ocorrer danos no motor devido a um armazenamento incorrecto. No caso de uma colocação fora de serviço durante um período superior a 12 meses, é necessário tomar medidas adequadas de protecção anti-corrosiva, de conservação, de embalagem e de secagem.

Colocação fora de serviço

Para mais informações sobre as medidas necessárias a tomar, consultar o capítulo "Transporte e armazenamento (Página 34)".

Nova colocação em funcionamento

- Na altura da nova colocação em funcionamento após intervalos de serviço prolongados, deve tomar as medidas recomendadas no capítulo "Colocação em funcionamento (Página 95)".
- Se o intervalo de serviço for superior a um ano, é necessário relubrificar os mancais antes da colocação em funcionamento. Durante este processo o veio deve rodar, para distribuir o lubrificante pelo mancal.
- Relativamente à relubrificação, devem ser respeitadas as indicações da placa sobre a lubrificação.

⚠ AVISO

Perigo de explosão

Se o aquecimento de imobilização for ligado directamente depois de a máquina ter sido desligada, a classe de temperatura ou a temperatura máxima da superfície da máquina poderão ser ultrapassadas.

Em atmosferas explosivas isto pode causar uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

O aquecimento de imobilização só pode ser ligado uma hora após desligar a máquina.

8.7.1 Evitar formação de gelo ou condensação no compartimento interior da máquina

- Se o respectivo comando não entrar automaticamente em funcionamento, proceda nos intervalos de funcionamento à activação do aquecimento de imobilização eventualmente existente. Isto permite evitar a formação de água de condensação.
- O aquecimento de imobilização só pode ser ligado, no mínimo, uma hora após desligar a máquina. Isto permite evitar danos no isolamento do enrolamento.

8.7.2 Evitar danos nos mancais de rolamentos causados pela imobilização

No caso de intervalos de serviço prolongados, a mesma ou quase sempre a mesma posição de repouso dos mancais de rolamentos pode causar danos de imobilização, como marcas de imobilização e formação de corrosão.

- Durante os intervalos de funcionamento colocar a máquina regularmente, uma vez por mês, em funcionamento ou, pelo menos, rodar várias vezes o rotor.
  No caso de ter desacoplado a máquina da máquina de trabalho e a ter bloqueada com um dispositivo de suporte do rotor, deve removê-lo antes de rodar o rotor ou para o funcionamento.
  Certifique-se de que a posição de repouso dos mancais de rolamentos é diferente depois de ter rodado o rotor. Para o efeito, utilize a mola de ajuste ou uma parte do acoplamento como ponto de referência.
- Para a nova colocação em funcionamento, deve respeitar as informações do capítulo "Colocação em funcionamento".

Ver também

Colocação em funcionamento (Página 95)

8.7.3 Medição da resistência do isolamento após uma longa paragem

Mediante a medição da resistência de isolamento e do índice de polarização (PI), obterá informações sobre o estado da máquina. Por conseguinte, deverá verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização nas seguintes alturas:

- Antes da primeira colocação em funcionamento da máquina
- Após um armazenamento ou período de paralisação prolongado
- No âmbito de trabalhos de manutenção

Desta forma, poderá obter as seguintes informações sobre o estado do isolamento do enrolamento:

- O isolamento da cabeça de bobina apresenta sujidade com capacidade condutora?
- O isolamento do enrolamento absorveu humidade?

Com base nestes dados, poderá decidir sobre a colocação em funcionamento da máquina ou sobre medidas eventualmente necessárias como a limpeza e / ou secagem do enrolamento:

- É possível colocar a máquina em funcionamento?
- É necessário tomar medidas de limpeza ou secagem?

Aqui pode encontrar informações detalhadas sobre a verificação e os valores-limite:

"Verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização" (Página 49)

8.8 Colocar a máquina fora de serviço

ATENÇÃO
Danos de imobilização no caso de uma colocação fora de funcionamento prolongada Se máquina for colocada fora de serviço durante mais de seis meses, é necessário tomar as medidas necessárias para a conservação e armazenamento. Caso contrário, podem ocorrer danos materiais na máquina.

Registre a colocação fora de funcionamento. Este registro será útil quando da recolocação em funcionamento.

8.9 Colocar a máquina novamente em funcionamento

Se colocar a máquina novamente em funcionamento, siga as indicações seguintes:

- Consulte o relatório da colocação fora de serviço e anule as medidas tomadas para a conservação e armazenamento.
- Tomar as medidas mencionadas no capítulo "Colocação em funcionamento".

Ver também

Colocação em funcionamento (Página 95)

8.10 Ligar novamente após paragem de emergência

- Verificar a máquina antes da nova colocação em funcionamento da máquina de trabalho, após uma paragem de emergência.
- Elimine todas as causas que ocasionaram a paragem de emergência

8.11 Avarias

8.11.1 Inspecção no caso de avarias

As avarias como catástrofes naturais ou condições de funcionamento extraordinárias, como p. ex. sobrecarga ou curto-circuito, são sinais de avarias e podem sobrecarregar a máquina eléctrica ou mecanicamente.

Após a ocorrência destas avarias, proceda de imediato a uma inspecção.

Elimine as causas da avaria de acordo com as medidas de resolução mencionadas. Elimine também os danos que tenham ocorrido na máquina.

8.11.2 Avarias eléctricas

Nota

Se operar o motor num conversor, também deve observar o manual de instrução do conversor de frequência, no caso de ocorrência de avarias eléctricas.

Tabela 8-1 Avarias eléctricas

↓ Motor não arranca								
	↓ Motor acelera com dificuldades							
		↓ Zumbido durante o arranque						
			↓ Zumbido durante o funcionamento					
				↓ Forte aquecimento na marcha em vazio				
					↓ Forte aquecimento com carga			
						↓ Forte aquecimento de sectores isolados do enrolamento		
							Possíveis causas da avaria	**Medidas de resolução**
X	X		X		X		Sobrecarga	Reduzir a carga.
X							Interrupção de uma fase na linha de entrada	Verifique os interruptores e linhas de entrada.
	X	X	X		X		Interrupção de uma fase na linha de entrada após a conexão	Verifique os interruptores e linhas de entrada.
	X						Tensão de rede demasiado baixa, frequência demasiado elevada	Verifique as condições de rede.
				X			Tensão de rede demasiado alta, frequência demasiado baixa	Verifique as condições de rede.
X	X	X	X			X	Enrolamento do estator com circuito errado	Verifique o circuito do enrolamento na caixa de bornes.
	X	X	X			X	Curto-circuito entre espiras ou entre fases no enrolamento do estator	Determine as resistências do enrolamento e as resistências do isolamento. Reparação **após consulta com o fabricante** .
					X		Sentido de rotação errado	Verificar a ligação.

8.11.3 Avarias mecânicas

Na tabela seguinte encontram-se descritas as causas possíveis e medidas de resolução para avarias causadas por influências mecânicas.

Tabela 8-2 Avarias mecânicas

↓ Ruído de arrasto/abrasão					
	↓ Forte aquecimento				
		↓ Oscilações radiais			
			↓ Oscilações axiais		
				Possíveis causas da avaria	**Medidas de resolução**
X				Peças em movimento circular em abrasão	Determine a causa e reajuste as peças.
		X		Desequilíbrio do rotor	Desacoplar o rotor e equilibrá-lo.
		X		Rotor empenado, veio torto	Para o efeito, dirija-se ao centro de assistência técnica.
		X	X	Alinhamento incorrecto	Alinhe o conjunto da máquina e verifique o acoplamento. [1]
		X		Desequilíbrio da máquina acoplada	Equilibrar novamente a máquina acoplada.
			X	Impactos/pancadas da máquina acoplada	Analisar a máquina acoplada.
		X	X	Ressonância do sistema completo do motor e fundação	Reforçar a fundação depois de consultar o centro de assistência técnica.
		X	X	Alterações na fundação	Determine a causa das alterações e elimine-a. Alinhar novamente a máquina.
	X			Redução da alimentação do ar, eventualmente sentido de rotação errado do rotor	Verifique as vias de circulação, limpe a máquina.
		X	X	Ruído/funcionamento irregular no redutor	Colocar o redutor em ordem.

[1] Tenha em conta as eventuais alterações no caso de aquecimento.

8.11.4 Avarias no mancal de rolamentos

Nota

Os danos nos mancais de rolamentos são, por vezes, difíceis de identificar. Em caso de dúvida, substitua o mancal de rolamentos. Só deve utilizar outras versões de mancais **após consulta do fabricante**.

Tabela 8-3 Avarias no mancal de rolamentos

↓ Mancal está demasiado quente				
	↓ mancal assobia			
		↓ mancal detona		
			Possíveis causas da avaria	**Medidas de resolução**
X			Acoplamento com pressão	Alinhar melhor a máquina.
X			Tensão da correia demasiado elevada	Reduzir a tensão da correia.
X			Mancal sujo	Limpar ou substituir o mancal. Verificar as vedações.
X			Elevada temperatura ambiente	Utilizar uma graxa adequada para elevadas temperaturas.
X	X		Lubrificação insuficiente	Lubrificar conforme instruções.
X	X		O mancal foi montado inclinado	Monte o mancal correctamente.
X	X		Folga do mancal demasiado reduzida	**Apenas após consulta do fabricante**: Montar os mancais com uma folga maior.
		X	Folga do mancal demasiado elevada	**Apenas após consulta do fabricante**: Montar os mancais com uma folga menor.
X	X		O mancal está corroído	Substituir o mancal. Verificar as vedações.
X			Demasiada graxa no mancal	Remover o excesso de graxa.
X			Graxa errada no mancal	Utilizar a graxa correcta.
		X	Marcas na carreira	Substituir o mancal.
		X	Estrias	Substituir o mancal. Evitar vibrações durante a imobilização.

Conservação 9

Através de uma manutenção, inspecções e revisões minuciosas e regulares é possível detectar as avarias atempadamente e eliminá-las. Isto permite evitar danos subsequentes.

Uma vez que as circunstâncias de funcionamento variam bastante, apenas podem ser indicados prazos gerais no caso de funcionamento sem avarias. Por este motivo, reajuste os intervalos de manutenção de acordo com as condições locais (pó, frequência de comutação, carga, etc.).

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 15) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em instalações eléctricas.

Durante todos os trabalhos de inspecção e de manutenção na máquina, observe a norma IEC / EN 60079-17.

Nota

Centro de assistência técnica

Dirija-se ao centro de assistência técnica (Página 169), caso necessite de apoio na inspecção, manutenção ou reparação.

9.1 Revisão e manutenção

9.1.1 Instruções de segurança para a inspecção e a manutenção

⚠ AVISO

Peças rotativas e que se encontram sob tensão

As máquinas eléctricas possuem peças rotativas e que se encontram sob tensão. Se a máquina estiver não parada e isenta de tensão durante os trabalhos de manutenção, podem ocorrer a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Os trabalhos de manutenção só devem ser realizados com a máquina parada. Apenas é permitido relubrificar os mancais de rolamentos quando a máquina estiver a rodar.
- Para efectuar os trabalhos de manutenção respeite as cinco regras de segurança (Página 16).

⚠ AVISO

Danos na máquina

Se não for efectuada a manutenção da máquina, podem ocorrer danos na máquina. Podem surgir avarias que impliquem directa ou directamente a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Efectuar regularmente a manutenção da máquina.

⚠ CUIDADO

Remoinhos durante os trabalhos com ar comprimido

Durante a limpeza com ar comprimido, podem levantar-se no ar poeiras, aparas metálicas ou detergentes. Como consequência podem ocorrer ferimentos pessoais.

Durante a limpeza com ar comprimido, preste atenção a uma aspiração apropriada e ao uso de um equipamento pessoal de protecção, p. ex., óculos de protecção e fato de protecção.

ATENÇÃO

Danos no isolamento

Se entrarem aparas metálicas na cabeça da bobina durante a limpeza com ar comprimido, o isolamento poderá ficar danificado. As distâncias de isolamento e de fuga podem não ser alcançadas. Podem ocorrer danos na máquina e falha total.

Durante a limpeza com ar comprimido, preste atenção a uma aspiração apropriada.

ATENÇÃO

Danos na máquina devido a corpos estranhos

Nos trabalhos de manutenção podem ficar corpos estranhos, tais como sujidade, ferramentas ou componentes soltos, por exemplo, parafusos, etc. na máquina. Devido a isto podem ocorrer curto-circuito, redução da potência de refrigeração ou aumento dos ruídos de funcionamento. A máquina pode ficar danificada.

- Nos trabalhos de manutenção certifique-se de que não ficam corpos estranhos na e em cima da máquina.
- Fixe novamente os componentes soltos após os trabalhos de manutenção.
- Remova cuidadosamente eventual sujidade.

Nota

Uma vez que as circunstâncias de funcionamento podem variar bastante, só podem ser indicados aqui intervalos gerais para inspecções e medidas de manutenção no caso de um funcionamento sem avarias.

⚠ AVISO

Perigo de explosão por sobreaquecimento da máquina devido a depósitos de pó

Os depósitos de pó podem causar o sobreaquecimento da máquina devido ao seu calor com efeito isolante. A temperatura máxima da superfície da máquina não pode ser mantida. Pode ocorrer uma inflamação do pó e causar uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Limpe regularmente a máquina.
- A máquina só deve ser ligada depois de ser removido o pó.

⚠ AVISO

Perigo de explosão devido a uma temperatura de armazenamento demasiado elevada

Não é possível manter a temperatura máxima de superfície se a temperatura de armazenamento for demasiado elevada. Pode ocorrer uma inflamação do pó e causar uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Inspeccione sempre a temperatura de armazenamento.
- Adicionalmente ao dispositivo de protecção contra sobrecarga dependente da corrente nas três fases do cabo de ligação, é recomendável controlar o aquecimento da máquina com os sensores de temperatura instalados no enrolamento do estator.
  As temperaturas de aviso e desconexão encontram-se nas "Legendas do desenho de dimensões".

9.1.2 Perigo de explosão durante a limpeza com ar comprimido

⚠ AVISO

Perigo de explosão durante a limpeza com ar comprimido

Durante a limpeza com ar comprimido as peças de plástico podem ficar com carga estática e inflamar uma atmosfera explosiva, causando uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Não limpe as peças de plástico com ar comprimido em ambientes explosivos. Durante a limpeza, certifique-se de que o ambiente da máquina está isento de gases e poeiras.

9.1.3 Medição da resistência de isolamento e do índice de polarização no âmbito dos trabalhos de manutenção

Mediante a medição da resistência de isolamento e do índice de polarização (PI), obterá informações sobre o estado da máquina. Por conseguinte, deverá verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização nas seguintes alturas:

- Antes da primeira colocação em funcionamento da máquina
- Após um armazenamento ou período de paralisação prolongado
- No âmbito de trabalhos de manutenção

Desta forma, poderá obter as seguintes informações sobre o estado do isolamento do enrolamento:

- O isolamento da cabeça de bobina apresenta sujidade com capacidade condutora?
- O isolamento do enrolamento absorveu humidade?

Com base nestes dados, poderá decidir sobre a colocação em funcionamento da máquina ou sobre medidas eventualmente necessárias como a limpeza e / ou secagem do enrolamento:

- É possível colocar a máquina em funcionamento?
- É necessário tomar medidas de limpeza ou secagem?

Aqui pode encontrar informações detalhadas sobre a verificação e os valores-limite:

"Verificar a resistência de isolamento e o índice de polarização" (Página 49)

9.1.4 Inspecção no caso de avarias

As avarias como catástrofes naturais ou condições de funcionamento extraordinárias, como p. ex. sobrecarga ou curto-circuito, são sinais de avarias e podem sobrecarregar a máquina eléctrica ou mecanicamente.

Após a ocorrência destas avarias, proceda de imediato a uma inspecção.

9.1.5 Primeira inspecção após montagem ou reparação

Após aprox. 500 horas de serviço, no máximo, após um ano, deve efectuar os seguintes controlos:

Tabela 9-1 Controlos após a montagem ou reparação

Controlo	Durante o funciona-mento	Durante a paragem
os parâmetros eléctricos são respeitados.	X	
As temperaturas permitidas nos mancais não são excedidas (Página 98).	X	

Controlo	Durante o funcionamento	Durante a paragem
a suavidade da marcha e os ruídos de funcionamento da máquina não pioraram.	X	
Não surgiram quaisquer rebaixamentos ou fissuras na fundação. (*)	X	X

(*) Pode efectuar estes controlos durante o funcionamento ou a paragem.

Podem ser necessárias outras verificações adicionais, em função das circunstâncias específicas da unidade.

ATENÇÃO
Danos na máquina
No caso de detectar durante a inspecção desvios não permitidos em relação ao estado normal, deve eliminá-los imediatamente. Caso contrário, podem ocorrer danos na máquina.

9.1.6 Inspecção principal

Verifique se as condições de montagem são preenchidas. Para o efeito, recomendamos que sejam realizados os seguintes controlos após cerca de 16 000 horas de serviço, no máximo depois de dois anos:

Tabela 9-2 Controlos durante a inspecção principal

Controlo	Durante a marcha	Durante a imobilização
os parâmetros eléctricos são respeitados.	X	
As temperaturas permitidas nos mancais não são excedidas (Página 98).	X	
a suavidade da marcha e os ruídos de funcionamento da máquina não pioraram.	X	
Não surgiram quaisquer fissuras ou rebaixamentos na fundação. (*)	X	X
o alinhamento das máquinas encontra-se dentro das tolerâncias permitidas.		X
todos os parafusos de fixação para as ligações mecânicas e eléctricas estão bem apertados.		X
Todas as ligações equipotenciais, ligações à terra e suportes da blindagem assentam correctamente e possuem um contacto correcto.		X
As resistências de isolamento dos enrolamentos são suficientemente grandes.		X
Um isolamento do mancal eventualmente existente foi executado de acordo com as placas.		X
linhas e peças isoladas estão em bom estado e não apresentam descolorações.		X

(*) Pode efectuar estes controlos durante a imobilização ou durante a marcha se necessário.

ATENÇÃO
Danos na máquina
No caso de detectar durante a inspecção desvios não permitidos em relação ao estado normal, deve eliminá-los imediatamente. Caso contrário, podem ocorrer danos na máquina.

Ver também

Valores de ajuste para a monitorização da temperatura do enrolamento (Página 99)

9.1.7 Manutenção e inspecção do aquecimento de imobilização

O aquecimento de imobilização não necessita de manutenção. Em caso de avarias, dirija-se ao Centro de assistência técnica (Página 169).

9.1.8 Inspecção dos mancais de rolamentos

Por norma, não é necessário desmontar as máquinas para as inspecções de mancais de rolamentos. Só é necessária a desmontagem quando se procede à substituição do mancal.

⚠ AVISO
Sobreaquecimento dos mancais de rolamentos
Se os mancais de rolamentos não forem relubrificados com regularidade, poderão ocorrer sobreaquecimentos locais e, em consequência disso, explosões em atmosferas explosivas. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais. • Relubrifique regularmente os mancais de rolamentos de acordo com a placa de lubrificação. • Instale um dispositivo de monitorização da temperatura dos mancais, se tal ainda não tiver sido feito.

9.1.9 Mancais de rolamentos com dispositivo de relubrificação automática

Os mancais de rolamentos recebem permanentemente massa lubrificante nova, através do dispositivo de relubrificação automática.

- Substitua os cartuchos de massa lubrificante atempadamente.
- Respeite o manual de instruções do dispositivo de relubrificação para a substituição dos cartuchos de massa lubrificante.

ATENÇÃO
Massas inadequadas Para os sistemas de relubrificação automática é necessária uma massa da classe NLGI 2. No caso de classes NLGI superiores pode suceder que a massa antiga não seja expulsa convenientemente. Utilizar apenas a massa indicada na placa de lubrificação.

9.1.10 Intervalos de relubrificação e tipos de graxa para o funcionamento de mancais de rolamentos

Os dados de lubrificação indicados aplicam-se aos dados indicados na placa de características e a massas lubrificantes de alta qualidade, conforme as indicações do presente manual do utilizador. Estas massas superam substancialmente os requisitos impostos pelas normas DIN 51825 e ISO 6743-9, permitindo assim os prazos de lubrificação especificados.

Primeira lubrificação

A massa lubrificante indicada na placa de lubrificação é seleccionada consoante as condições de operação indicadas no acto da encomenda, sendo usada para a primeira lubrificação.

Critérios de selecção da massa

Para aplicações padrão sem requisitos especiais são permitidas massas lubrificantes de alta qualidade ISO-L-X BDEA3 conforme ISO 6743-9, bem como massas lubrificantes K3K-20 conforme DIN 51825 com sabão de lítio como espessante e uma temperatura superior de utilização de, no mínimo, +130 °C / +266 °F.

Na selecção da massa lubrificante certifique-se de que as características técnicas da massa são adequadas para a aplicação.

A massa lubrificante tem que satisfazer os critérios apresentados na tabela seguinte e ser adequada às condições de utilização.

Tabela 9-3 Critérios para a selecção de massas de mancais de rolamentos

Critérios	Norma	Característica, valor característico	Unidade
Tipo de óleo base	-	Óleo mineral	-
Espessante	-	Lítio	-
Consistência conforme a classe de NLGI	DIN 51818	• "3" para modelo vertical e horizontal • "2" alternativamente para modelo horizontal com prazo de lubrificação reduzido	-
Gama de temperatura de utilização	-	No mínimo -20 °C ... +130 °C	°C
Ponto de gota	DIN ISO 2176	No mínimo +180 °C	°C
Viscosidade do óleo base	DIN 51562-1	• aprox. 100 mm²/s com 40 °C • aprox. 10 mm²/s com 100 °C	mm²/s

Critérios	Norma	Característica, valor característico	Unidade
Aditivos	-	• Antioxidação (AO), Anti-Wear (AW) • Sem lubrificantes sólidos • Alternativa: Extreme-pressure (EP) apenas depois de consulta do fabricante da massa e do mancal	-
Teste FE9: A/1500/6000	DIN 51821-1/-2	F10 ≥ 50 h com +130 °C F50 ≥ 100 h com +130 °C	H
Comportamento perante água	DIN 51807	0 ou 1 com temperatura de ensaio +90 °C	-
Efeito corrosivo sobre cobre	DIN 51811	0 ou 1 com temperatura de ensaio +120 °C	Corr.°
Grau de corrosão (EMCOR)	DIN 51802 / ISO 11007	0 - 0	Corr.°
Teor de substâncias xenobióticas sólidas > 25 µm	DIN 51813	< 10 mg/kg	mg/kg
Adequação do mancal Valor característico de rotações nxdm	-	Adequação para os mancais de motor e as vedações montados e as rotações actuais	- mm/min

Se estiverem especificados outros lubrificantes especiais na placa de lubrificação, então aplicam-se critérios diferentes.

Nota

Condições de operação diferentes

Por norma, só podem ser utilizadas massas que estejam especificadas na placa de lubrificação.
Se as condições de operação divergirem das mencionadas, só podem ser utilizadas outras massas depois de se consultar o fabricante.

Nota

Utilização de outras massas

Se forem utilizadas outras massas que não as referidas na placa de lubrificação, não é possível assegurar que estas sejam compatíveis com o sistema completo.

Se usar massas que cumpram eventualmente apenas os requisitos mínimos conforme DIN 51825 ou ISO 6743-9, deverá reduzir para metade ou adaptar os prazos de lubrificação. No caso de dúvidas consulte o fabricante.

Massas de mancais de rolamentos recomendadas

Devido às características técnicas recomendam-se para aplicações padrão as seguintes massas de mancais de rolamentos de alta qualidade para modelos do motor verticais e horizontais:

Tabela 9-4 Massas de mancais de rolamentos para modelos verticais e horizontais

Fabricante	Tipo de massa
Shell	Gadus S2 V100 3
ExxonMobil	Unirex N3
Esso	

Fabricante	Tipo de massa
BP	Energrease LS3
Fuchs	Renolit H443 HD88
Lubcon	Turmoplex 3
Addinol	LM 3 EP
FAG	Arcanol Multi 3

Para motores de modelo horizontal podem ser usadas alternativamente massas lubrificantes com a classe de NLGI 2. No entanto, o prazo de lubrificação será reduzido em 20 %.

Tabela 9-5 Massas lubrificantes alternativas com a classe NLGI 2 para motores de modelo horizontal

Fabricante	Tipo de massa
Shell	Gadus S2 V100 2
ExxonMobil	Unirex N2
Esso	
BP	Energrease LS2
Castrol	Longtime PD2
Lubcon	Turmogrease L 802 EP plus
Shell	Retinax LX2
FAG	Arcanol Multi 2

ATENÇÃO

Danos devido à mistura de massas

Se misturar massas diferentes, as propriedades de lubrificação são afectadas. Como consequência podem ocorrer danos materiais.

Evite a mistura de massas. Só o fabricante da massa pode dar uma garantia da capacidade de mistura de determinadas massas.

Relubrificação

Os dados relativos à relubrificação encontram-se na placa de lubrificação da máquina:

- Intervalos de relubrificação em horas de serviço
- Quantidade de relubrificação com massa em gramas
- Tipo de lubrificante

Independentemente das horas de serviço, os mancais de rolamentos devem ser relubrificados, pelo menos, a cada 12 meses.

ATENÇÃO
Danos nos mancais de rolamentos Os intervalos de relubrificação necessários para os mancais de rolamentos diferem dos intervalos de inspecção da máquina. O incumprimento dos intervalos de relubrificação pode provocar danos nos mancais de rolamentos. Relativamente à relubrificação, devem ser respeitadas as indicações existentes na placa de lubrificação.

Prazos de mudança do lubrificante

Os prazos de mudança da massa constantes do presente manual do utilizador ou os prazos de relubrificação nas indicação da placa aplicam-se às seguintes condições:

- Carga normal
- Operação com rotações conforme as indicações na placa
- Marcha com reduzidas vibrações
- Ar ambiente neutro
- Massas de mancais de rolamentos de alta qualidade

No caso de condições de funcionamento desfavoráveis, é necessário reduzir os prazos de relubrificação após consulta com o fabricante
.

Relubrificação

Relativamente à relubrificação, devem ser respeitadas as indicações existentes na placa de lubrificação.

1. Durante o processo de relubrificação o veio deve rodar, para distribuir o lubrificante novo pelo mancal. Em motores que sejam operados no conversor, a relubrificação deve ser efectuada com rotações baixas até médias (n_{min} = 250 min^{-1} , n_{max} = 3600 min^{-1}) para assegurar uma lubrificação suficientemente homogénea.

⚠ AVISO

Peças rotativas

O veio tem de rodar durante a relubrificação. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Na relubrificação tenha atenção a todas as peças rotativas.

2. Para efectuar a relubrificação, limpe os niples de lubrificação e injecte gradualmente o tipo e quantidade de massa adequados, conforme a placa de lubrificação e especificação no presente manual do utilizador.
   Primeiro a temperatura do mancal de rolamentos sobe visivelmente, depois baixa novamente para a temperatura normal quando a massa em excesso sair do mancal.
3. A massa usada acumula-se sempre fora do mancal, num compartimento de massa usada.

Lubrificação de mancais de rolamentos antes da colocação em funcionamento

Em caso de armazenamento correcto de longa duração antes da colocação em funcionamento, a massa lubrificante no interior dos mancais não se deteriora normalmente num espaço de dois anos. Observe, a esse respeito, as informações sobre o armazenamento de longa duração.

Relubrifique os mancais aquando da colocação em funcionamento com o dobro da quantidade de massa lubrificante. Durante este processo o veio deve rodar, para mudar a massa no mancal.

9.1.11 Vedação dos mancais de rolamentos (opção "classe de protecção superior")

Relubrificar a antecâmara de lubrificação

Para obter uma vedação ideal do mancal de rolamentos e vedar eficazmente as juntas labirínticas através de graxa injectada posteriormente, é necessário relubrificar regularmente a antecâmara de lubrificação. O procedimento é idêntico ao da graxa de lubrificação. O efeito vedante durante o funcionamento permanece ideal enquanto sair graxa relativamente limpa e em pequenas quantidades.

Intervalos de relubrificação

Os intervalos necessários da relubrificação dependem, essencialmente, do grau de sujidade do ambiente e da duração de ligação da máquina. Por isso, estes podem igualmente ser determinados em função das respectivas condições de serviço. Certifique-se de que a ranhura da vedação está sempre cheia com graxa.

9.1.12 Limpar as vias do ar de refrigeração

Para a máquina ser refrigerada adequadamente, as vias de ar de refrigeração têm de estar isentas de sujidade.

Limpe regularmente o pó e a sujidade das grelhas, dos canais, das aletas, dos tubos, etc.

9.1.13 Corrigir danos na pintura

Se a pintura estiver danificada, deve corrigir os danos na pintura: Isto permite assegurar a protecção anticorrosiva.

Nota

Aplicação de pintura

Contacte o centro de assistência técnica (Página 169), antes de corrigir danos na pintura. Aqui poderá obter informações sobre a aplicação correcta da pintura e correcção dos danos na pintura.

9.1.14 Repintura

⚠ AVISO

Perigo de explosão devido a pintura incorrecta

No caso de uma espessura maior da camada de pintura, a camada de pintura pode adquirir carga electrostática. Pode ocorrer uma descarga. Existe perigo de explosão, se também existirem misturas explosivas no mesmo momento. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Se pintar novamente superfícies pintadas, deve respeitar um dos seguintes requisitos:

- Limitação da espessura total da pintura de acordo com o grupo de explosão:
  - IIA, IIB: Espessura total da pintura ≤ 2 mm
  - IIC: Espessura total da pintura ≤ 0,2 mm em motores do grupo II (gás)
- Limitação da resistência da superfície da pintura utilizada:
  - Resistência da superfície ≤ 1GΩ em motores dos grupos II e III (gás e pó)

- Limitação da transferência de carga
  - 60 nC para aparelhos do grupo I ou IIA
  - 25 nC para aparelhos do grupo IIB
  - 10 nC para aparelhos do grupo IIC
  - 200 nC para aparelhos do grupo III
- Tensão de ruptura nominal ≤ 4 kV para grupo de explosão III (apenas pó)

Prova de aptidão do sistema de pintura para zonas Ex

Existem comprovativos relativos à adequação electrostática em máquinas com protecção contra explosão para os sistemas padronizados disponíveis para encomenda. Esses comprovativos não estão disponíveis para sistemas de pintura não estandardizados ou específicos para os clientes. Tenha em conta que os presentes comprovativos não são válidos para pinturas posteriores.

9.1.15 Efectuar manutenção das caixas de bornes

Condição

A máquina não se encontra isenta de tensão.

Verificar caixa de bornes

- Verifique regularmente as caixas de bornes quanto à estanqueidade, se o isolamento apresenta danos e as uniões estão fixas.
- Caso tenha penetrado poeira ou humidade nas caixas de bornes, limpe e/ou seque a caixa de bornes, sobretudo os isoladores.
  Verifique as vedações e as superfícies vedantes e elimine a causa das fugas.
- Verifique os isoladores, as peças de conexão e as ligações das linhas na caixa de bornes.
- Se necessário, substitua os componentes danificados.

⚠ AVISO

Perigo de curto-circuito

Os componentes danificados podem causar curto-circuitos e isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Substitua os componentes danificados.

9.2 Reparação

Para realizar qualquer tipo de trabalho na máquina respeite sempre as instruções gerais de segurança (Página 15) e os requisitos da norma EN 50110-1 para um trabalho em segurança com e em instalações eléctricas.

⚠ AVISO

Perigo de explosão em trabalhos de reparação

Os trabalhos de reparação são apenas permitidos no âmbito dos trabalhos descritos no presente manual do utilizador. Caso contrário, em atmosferas explosivas, tal pode causar uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Dirija-se ao centro de assistência técnica para reparações fora desse âmbito.

Durante todos os trabalhos de inspecção e de manutenção na máquina, observe a norma IEC / EN 60079-17.

Nota

Para o transporte necessário da máquina observe o capítulo "Transporte (Página 35)".

9.2.1 Preparação dos trabalhos de reparação

- Os desenhos e listas de peças não contêm indicações detalhadas sobre o tipo e dimensões dos elementos de fixação e componentes. Por isso, para proceder à desmontagem deve determinar a disposição dos elementos e marcá-los para efectuar a montagem.
- Anote a ordem das peças, de modo a poder restabelecer o estado original.
- Utilize dispositivos adequados para a desmontagem.
- Antes da desmontagem, proteja os componentes contra queda, p. ex., substituindo os elementos de fixação por parafusos de fixação extralongos, pinos roscados ou similares. Isto permite apoiar a respectiva peça depois de a pressionar para removê-la.
- As centragens nas extremidades do eixo têm roscas recuadas. Consoante o peso do rotor e sentido de carga, utilize meios de elevação da carga adequados.

⚠ AVISO

O rotor pode cair

Os parafusos de olhal conforme DIN 580 não são adequados para suspender o rotor. O rotor pode cair. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Consoante o peso do rotor e sentido de carga, utilize meios de elevação da carga adequados.

⚠ AVISO

Danos na máquina devido a trabalhos de reparação incorrectos

A máquina pode sofrer danos devido a trabalhos de reparação realizados incorrectamente. Podem ocorrer danos e/ou avarias, que impliquem directa ou directamente a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Desmonte e monte correctamente a máquina.
- Utilize somente ferramentas e dispositivos adequados.
- Substitua imediatamente os componentes danificados.
- Se necessário, consulte o Centro de assistência técnica (Página 169).

⚠ AVISO

O rotor pode cair

Se a máquina estiver em posição vertical, o rotor pode cair para fora durante os trabalhos no mancal de guia. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Apoie ou alivie o rotor durante os trabalhos na máquina em posição vertical.

⚠ AVISO

Perigo de explosão

As peças de montagem da máquina podem estar mais quentes que a temperatura máxima admissível da superfície da caixa. Pode ocorrer uma inflamação do pó e causar uma explosão num ambiente poeirento explosivo. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Não abra a máquina enquanto estiver à temperatura de funcionamento num ambiente poeirento explosivo.
- Deixe a máquina arrefecer antes de a abrir.

9.2.2 Aquecimento de imobilização

⚠ AVISO

Perigo de explosão na colocação em funcionamento do aquecimento de imobilização

Devido a um procedimento incorrecto durante a reparação do aquecimento de imobilização, por exemplo, devido à utilização de peças sobressalentes não autorizadas ou não testadas, pode ser provocada uma explosão durante o funcionamento da máquina num ambiente explosivo. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Uma vez que os trabalhos de reparação no aquecimento de imobilização e os respectivos controlos das peças requerem um conhecimento técnico profundo, estes apenas podem ser efectuados pelos técnicos especializados dos Centros de Assistência (Página 169). Só podem ser utilizadas peças sobressalentes autorizadas e testadas.

9.2.3 Ventilador exterior

9.2.3.1 Cobertura do ventilador

Para desmontar ou substituir o ventilador exterior, é necessário desmontar a cobertura do ventilador. A cobertura do ventilador está fixa com parafusos à placa do mancal.

Desmontagem

1. Antes de iniciar os trabalhos, proteja a cobertura do ventilador contra queda.
2. Desaperte os parafusos de fixação que fixam a cobertura do ventilador na placa do mancal.
3. Tenha atenção aos elementos de fixação existente e guarde-os para a montagem.

Montagem

A montagem da cobertura do ventilador deve ser efectuada pela ordem inversa.

1. Coloque a cobertura do ventilador e aperte os parafusos de fixação.
2. Certifique-se de que os elementos de fixação não estão danificados e se encontram correctamente montados.

9.2.3.2 Ventilador exterior em aço fundido

O ventilador exterior em aço fundido está equipado com uma ligação por mola de ajuste e está protegidos por um anel de retenção contra um deslocamento axial.

Desmontagem

1. O ventilador exterior ① está fixado no veio através de um anel de retenção②. Remover o anel de retenção. Para tal, utilize preferencialmente alicates conforme a norma DIN 5254.
2. Para a desmontagem do ventilador exterior utilize um dispositivo adequado.
3. Evite pancadas com o martelo.
4. Proteja a mola de ajuste para não cair ou retire-a.

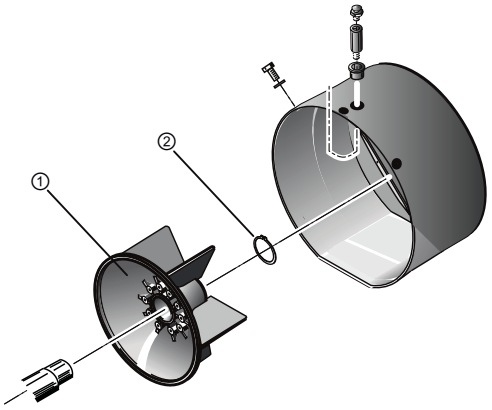


Imagem 9-1 Ventilação (apresentação esquemática com ventilador radial)

Montagem

1. Remova a protecção da mola de ajuste ou coloque-a na ranhura da mola de ajuste.
2. Verificar se assenta correctamente.
3. Faça o ventilador exterior ① deslizar no veio, até ao encosto. Para o efeito, utilize um dispositivo adequado.
4. Coloque o anel de retenção ② na respectiva ranhura e verifique se assenta correctamente.

9.2.3.3 Ventilador exterior em chapa de aço soldada

No caso de um ventilador exterior em chapa de aço soldado, o cubo do ventilador está encaixado no veio. O ventilador está aparafusado ao cubo.

Desmontagem

1. Desaparafuse o bocal de guia do ar.

Imagem 9-2 Ventilador exterior em chapa de aço soldada

2. Desaperte os parafusos que prendem a roda do ventilador ao cubo e retire a roda do ventilador.
3. Aqueça o cubo do ventilador, p. ex., com uma chama e retire o cubo do ventilador quente com um dispositivo de extracção.

Montagem

1. Limpe o veio e o cubo antes da montagem e lubrifique-os ligeiramente.
2. Aqueça o cubo do ventilador, p. ex., com uma chama. Introduza o cubo do ventilador quente.
3. Aparafuse bem a roda do ventilador ao cubo.
4. Fixe o bocal de guia do ar. A distância entre o ventilador exterior e o bocal de guia do ar tem de ser homogeneamente de ≥ 2 mm em todo o alcance.

⚠ AVISO

Perigo de explosão devido ao raspar da roda de ventilação

Se a roda do ventilador de um ventilador externo de metal raspar noutro componente, isto pode dar origem a faíscas e causar uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Remova a sujidade eventualmente existente.
- Controle, numa base regular e após quaisquer trabalhos, a distância entre a roda do ventilador e os componentes circundantes, como p. ex. o bocal de guia do ar. Se necessário, corrija o alinhamento dos componentes. A ranhura entre o bocal de guia do ar e a roda do ventilador tem de compreender 2 mm, no mínimo, em toda a volta.
- Dirija-se ao centro de assistência técnica se precisar de apoio no alinhamento dos componentes.

9.2.4 Mancais de rolamento

9.2.4.1 Desmontar mancal de rolamentos

Preparativos

- Desmonte as entradas de massa, os pontos de medição de impulsos por impacto e eventualmente os instrumentos montados dos lados DE e NDE.
- Do lado DE retire o acoplamento ou torne a extremidade do eixo acessível.
- Proceda da seguinte forma do lado NDE, conforme o tipo de máquina:
  - Desmonte primeiro a cobertura do ventilador (Página 136) ou cobertura do ventilador exterior.
  - Desmonte o ventilador exterior.

Nota

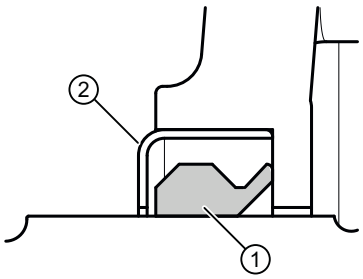
As apresentações do princípio da respectiva disposição do componente encontra-se no capítulo "Peças sobressalentes (Página 147)".

Modo de procedimento

1. Remova os componentes da fixação do mancal.
   - Remover a tampa do mancal exterior.
     Desmonte o anel em V (Página 140).
     Desmonte o anel de labirinto (apenas na opção "Classe de protecção superior") (Página 140).
   - Certificar-se de que a tampa do mancal interior já não está presa à caixa do mancal ou à placa do mancal.
   - Coloque um apoio por baixo do rotor, para desmontar a caixa do mancal ou placa do mancal.
   - Se necessário, retire a caixa do mancal da placa do mancal.
   - Desmonte a placa do mancal. Consoante a altura do eixo, tipo e versão do mancal de rolamentos, trata-se de uma versão com cabeça de mancal ou de uma versão com caixa de mancal.
   - Remover o anel de retenção do veio.
2. Retire o mancal de rolamentos juntamente com o deflector.

9.2.4.2 Desmontar anel em V

Pode estar montado um anel em V, consoante a versão. Ele tem de ser substituído se sair muita massa do mancal de rolamentos ou se o anel em V apresentar danos visíveis.



1. Identifique os componentes para garantir uma montagem correcta.
2. Retire o anel em V ① do eixo, em conjunto com a tampa do mancal exterior, ou com uma ferramenta adequada.

Desmontar o anel de protecção na classe de protecção IP56 (non-heavy-sea)

Na classe de protecção IP56 (non-heavy-sea)o anel em V possui um anel de protecção ② colocado à frente, para a vedação exterior do mancal. Não é necessário retirar o anel de protecção para desmontar a bucha do mancal.

Retire o anel de protecção do eixo, em conjunto com o anel em V e a tampa do mancal exterior ou a placa do mancal.

Ver também

Montar anel em V (Página 142)

9.2.4.3 Desmontar anel de labirinto

Nota

Na opção "Classe de protecção superior" a máquina está equipada com um anel de labirinto do lado DE e NDE.

Antes da desmontagem do mancal de rolamentos, é necessário remover o anel de labirinto.

O anel de labirinto ③ está fixado com três pinos roscados, e estes estão protegidos com cola solúvel, por ex., Loctite 243.

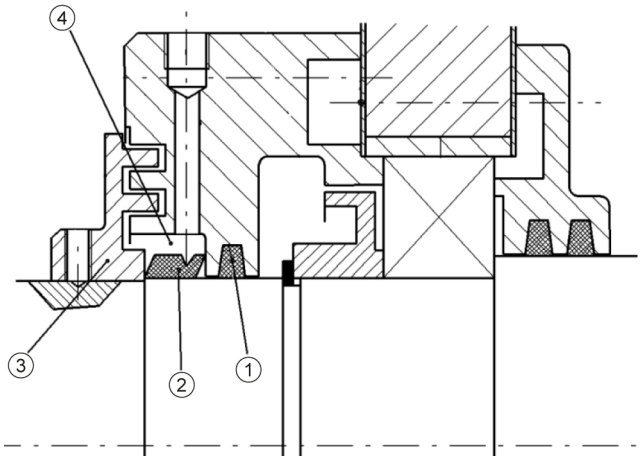


Imagem 9-3 Desmontagem do anel de labirinto (apresentação do princípio)

1. Identifique os componentes dos mancais para garantir uma montagem correcta.
2. Remova a pintura de protecção no eixo à frente do anel de labirinto.
3. Desaparafuse os três pinos roscados da fixação radial para a fixação axial do anel.
4. Para remover, aparafuse pinos ou parafusos adequados nas roscas radiais. Para tal, tenha atenção ao comprimento de aparafusamento para evitar um encravamento no eixo ou danos na rosca.
5. Aqueça o anel de labirinto enquanto estiver a remover.

Ver também

Montar anel de labirinto (Página 144)

9.2.4.4 Montagem dos mancais de rolamentos

- Na instalação e durante a montagem do mancal de rolamentos proceda com o máximo de cuidado e limpeza. Tenha atenção à sequência correta dos componentes durante a montagem.
- Fixe os componentes com os torques de aperto (Página 171) indicados.

Nota

Para mais informações sobre a montagem do mancal de rolamentos, consulte o catálogo ou as informações do fabricante do mancal de rolamentos.

Modo de procedimento

1. Desmonte os componentes necessários e substitua os componentes danificados.
2. Limpe a eventual sujidade nos componentes. Elimine os resíduos de massa consistente e os restos de vedante ou do produto líquido de fixação para parafusos.

3. Prepare os pontos de apoio:
   – Lubrifique ligeiramente o assento do anel interior.
   – Lubrifique o assento do anel exterior com lubrificante sólido, como p. ex. a pasta antifricção Altemp Q NP 50.
4. Aqueça o mancal de rolamentos.
5. Deslize o mancal de rolamentos aquecido no anel interior, colocando-o no veio. Evite pancadas para não danificar o mancal.
6. Certifique-se de que o mancal de rolamentos se encontra encostado ao ombro do eixo, ou seja, ao segundo mancal. Caso contrário, podem ocorrer oscilações axiais.
7. Encha o mancal com a massa lubrificante especificada.
8. Aqueça o defletor e coloque-o no veio.
9. Insira o anel de retenção na ranhura do veio ou fixe os mancais com a porca do veio.
10. Coloque um apoio por baixo do rotor, para montar a caixa do mancal ou placa do mancal.
11. Lubrifique os pontos de apoio (placa do mancal/bucha de mancal) com lubrificante sólido, como p. ex. a pasta antifricção Altemp Q NP 50.
12. Utilize vedantes adequados para a montagem.
13. Monte a caixa do mancal ou caixa do mancal juntamente com a placa do mancal.
14. Monte a tampa do mancal exterior, caso haja.
15. Monte os elementos de vedação:
    Se existente: anel em V (Página 142)
    Anel de labirinto (modelo especial) (Página 144)

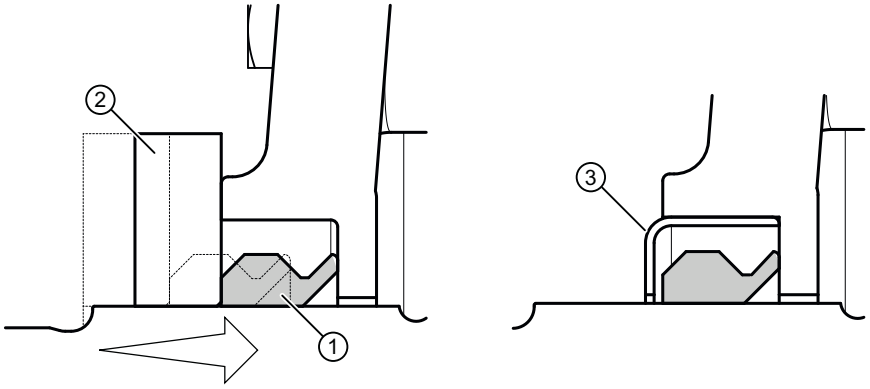
9.2.4.5 Montar anel em V

Condição

O mancal de rolamentos já se encontra montado. O anel em V pode agora ser montado para a vedação do mancal.

Montar anel em V

1. Lubrifique a superfície de vedação axial. O assento do veio não é lubrificado.



① Anel em V
② Anilha auxiliar de montagem
③ Anel de protecção

2. Empurre o anel em V ① com uma anilha auxiliar de montagem ② sobre o eixo.
   A posição axial correcta do anel V é atingida quando a superfície frontal e a parte exterior do anel V se encontram alinhadas.

Montar o anel de protecção na classe de protecção IP56 (non-heavy-sea)

Na classe de protecção IP56 (non-heavy-sea)o anel em V possui um anel de protecção ③ de chapa, colocado à frente, para a vedação exterior do mancal, na tampa do mancal.

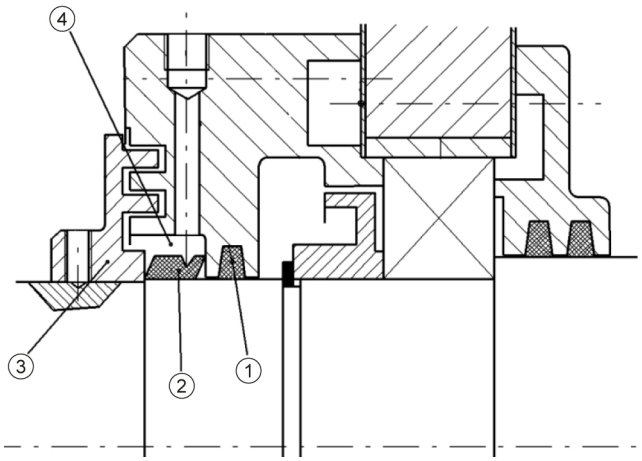
1. Insira o anel de protecção no veio.
2. Verifique se o anel ainda possui uma pré-tensão própria suficiente. Se necessário, substitua o anel de protecção.
3. Posicione o anel de protecção, de modo que uma de ambas as ranhuras longitudinais coincida com a respectiva ranhura de escoamento de água, em baixo no rebordo da tampa do mancal ou placa do mancal.

9.2.4.6 Montagem do anel em V (opção "classe de protecção superior")

A antecâmara de lubrificação da vedação de labirinto garante, em conjunto com o anel em V, o cumprimento da classe de protecção IP65.

Deverá montar o anel em V da mesma forma como o anel de labirinto.

1. Lubrifique a superfície de vedação axial. O assento do veio não é lubrificado.
2. Insira o anel em V ② no eixo.
   A posição axial correcta do anel V, na versão com antecâmara de lubrificação, é atingida quando o anel em V assentar aprox. 0,2 mm por trás da aresta do ressalto do veio. Esta posição resulta da montagem do anel de labirinto.



① Anel de feltro
② Anel em V
③ Anel de labirinto
④ Antecâmara de lubrificação

Imagem 9-4 Mancal de rolamentos com antecâmara de lubrificação (apresentação do princípio)

Ver também

Montar anel em V (Página 142)

9.2.4.7 Montar anel de labirinto

O anel de labirinto é colocado como último componente da montagem do mancal de rolamentos. Este assegura a classe de protecção IP65 e impede a penetração de sujidade e corpos estranhos no mancal de rolamentos.

1. Providencie três pinos roscados com cola solúvel, tal como Loctite 243 e aparafuse-os parcialmente no anel de labirinto.
2. Aplicar uma camada anti-corrosiva no eixo, na área do anel de labirinto.

3. Aqueça o anel de labirinto. Antes de a camada ou a cola secar insira o anel de labirinto nos pinos roscados até aprox. 3 mm de distância em relação à tampa do mancal.

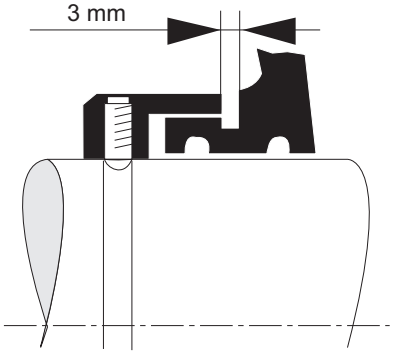


Imagem 9-5 Posição dos pinos roscados do anel de labirinto na tampa exterior do mancal

4. Fixe o anel de labirinto apertando os pinos roscados. Através de breves movimentos axiais verifique a acção das pontas dos pinos roscados na ranhura do eixo.
A posição axial correcta é transmitida, quando os pinos roscados aparafusados de forma radial engatam na ranhura do veio.

9.2.5 Vedação da máquina

Na instalação e durante a montagem proceda com o máximo de cuidado e limpeza.

- Limpe todas as juntas divisoras não revestidas, por exemplo entre caixas, placas de mancal e adaptadores de mancal e remova os vedantes velhos.
- Pincele as juntas divisoras não revestidas com um vedante não endurecedor, permanentemente plástico, por ex.,Hylomar M. Respeite as instruções de utilização e de segurança do fabricante.
- Verifique todos os elementos de vedação existentes, por ex., nas caixas de bornes, quanto à sua elasticidade e sinais de envelhecimento ou danos e, se necessário, substitua-os.

Se necessário substitua as vedações por peças originais ou elementos de vedação testados. As vedações têm de estar totalmente coladas no motor ou caixa de entrada de ar. Não são permitidas ranhuras e aberturas nos pontos de contacto das vedações.

- Pode voltar a vedar as áreas, cujas superfícies de contacto foram vedadas com vedantes líquidos, utilizando o vedante líquido original Hylomar M.
- As superfícies cujas superfícies de contacto foram vedadas e coladas de um lado, podem ser novamente vedadas com vedações originais, utilizando colas originais (Loctite).

Se desmontar tampas que estejam vedadas com vedante líquido, deve proceder do seguinte modo, para manter a classe de protecção IP da máquina, antes de as fechar novamente:

1. Utilize apenas vedantes líquidos autorizados.
2. Limpe as superfícies vedantes conforme a ficha técnica do vedante líquido. Antes da nova montagem, as superfícies vedantes têm que estar limpas e secas.
3. Aplique o vedante líquido como passagem contínua com um diâmetro aprox. de 3 mm.

4. Monte os componentes após cura do solvente, eventualmente, sob observância duma restrição no tempo de montagem.
5. Após alguns minutos, aperte novamente os parafusos de fixação da tampa, depois da aplicação do vedante líquido.

Nota

Centro de assistência técnica

Em caso de dúvidas, consulte o centro de assistência técnica.

Ver também

Assistência técnica e apoio técnico (Página 169)

Peças sobressalentes 10

10.1 Indicações para encomenda

Ao encomendar peças sobressalentes indique sempre o tipo de máquina e o número de série, para além da designação exacta das peças. Certifique-se de que a designação da peça sobressalente coincide com a designação nas listas de peças sobressalentes e acrescente o respectivo número da peça.

Exemplo

- Placa do mancal do lado DE (peça 5.00)
- Tipo de máquina 1MM1
- Número de sérieD21234567010001

O modelo e o número de série são especificados nas indicações da placa, bem como nas características técnicas. Além disso, foram gravados na parte da frente da extremidade do eixo do lado DE.

Nota

Os desenhos gráficos neste capítulo representam as apresentações esquemáticas dos modelos base. Estes servem para definir as peças sobressalentes. O modelo fornecido pode diferir em pormenores destas apresentações.

⚠ AVISO

Perigo de explosão

No caso de utilizar peças diferentes das peças sobressalentes originais, não é possível garantir a classe de protecção contra ignição. Durante o funcionamento num ambiente com risco de explosão pode ocorrer uma explosão. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

- Utilize somente peças sobressalentes originais para máquinas com protecção contra explosão; o mesmo também se aplica a componentes, tais como vedações, bornes, introduções de cabos e linhas eléctricas. No caso de dúvidas, dirija-se ao centro de assistência (Página 169).
- As peças normalizadas equivalentes, tais como parafusos, podem ser adquiridas no comércio livre.

10.2 Mancais de rolamentos

Se estiverem montados mancais de rolamentos em versão isolada, utilize mancais de rolamentos do mesmo tipo como peça sobressalente. Isto permite evitar danos no mancal, devido à passagem de corrente.

10.3 Aquecimento de imobilização

⚠ AVISO

Perigo de explosão

Devido a um procedimento incorrecto durante a reparação do aquecimento de imobilização, por exemplo, devido à utilização de peças sobressalentes não autorizadas ou não testadas, pode ser provocada uma explosão durante o funcionamento da máquina num ambiente explosivo. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Uma vez que os trabalhos de reparação no aquecimento de imobilização, a sua montagem e o respectivo controlo das peças requerem um conhecimento técnico profundo, estes apenas podem ser efectuados pelos técnicos especializados dos centros de assistência técnica (Página 169). Só podem ser utilizadas peças sobressalentes autorizadas e testadas.

10.4 Caixa, estator e rotor

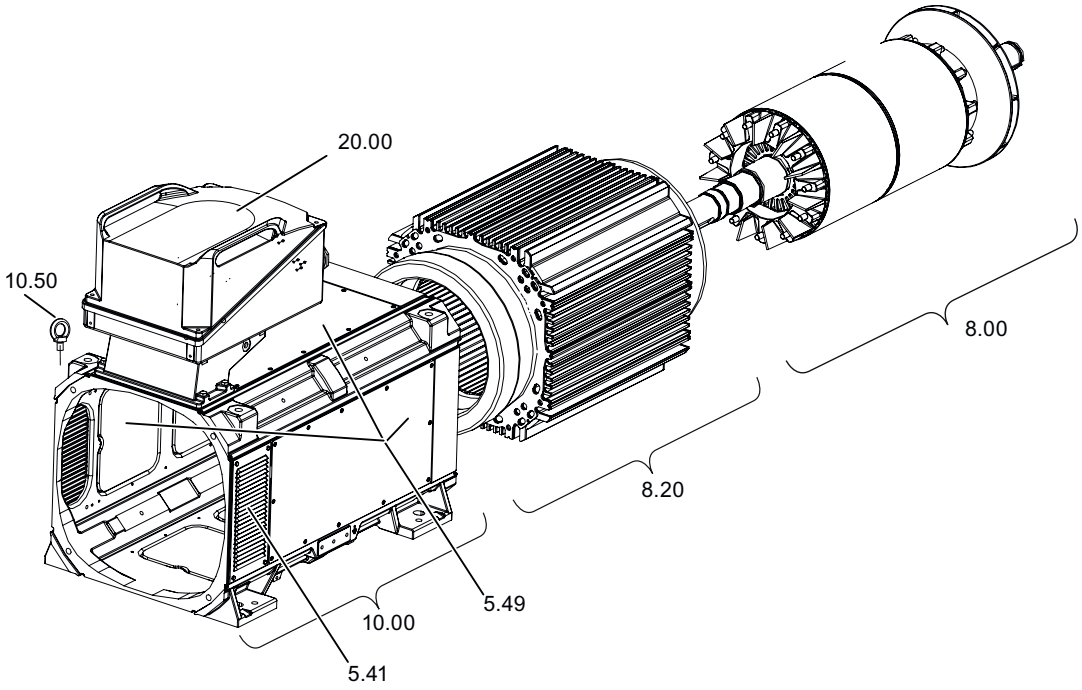


Imagem 10-1 Caixa, estator e rotor

Tabela 10-1 Peças sobressalentes para a caixa, estator e rotor

Peça	Descrição
5.41	Chapa, e tampa da abertura para a saída de ar
5.49	Cobertura da caixa
8.00	Rotor completo
8.20	Pacote de lâminas do estator com enrolamento
10.00	Caixa do estator
10.50	Olhais de elevação
20.00	Caixa de bornes sem entrada de cabos

Ver também

Caixa de bornes 1XB1621 (Página 154)
Caixa de bornes 1XB1631 (Página 156)
Caixa de bornes 1XB7730 (Página 158)
Caixa de bornes 1XB7731 (Página 159)
Caixa de bornes 1XB7740 (Página 160)

10.5 Ventilação

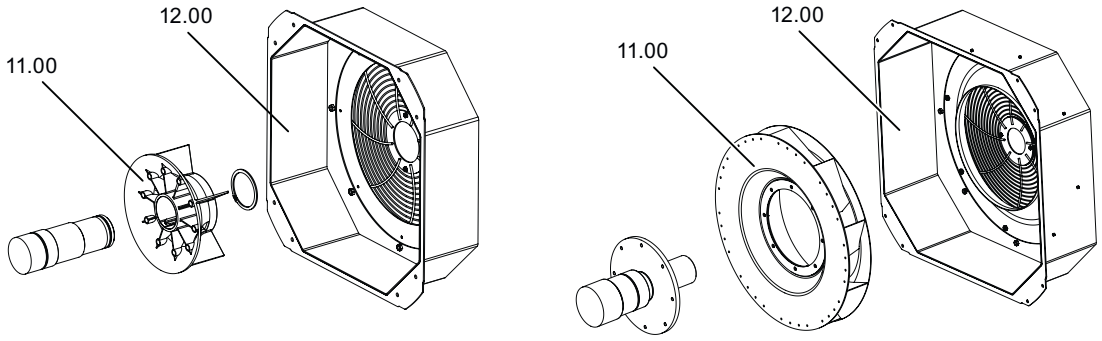


Tabela 10-2 Peças sobressalentes do sistema de ventilação

Peça	Descrição
11.00	Ventilador exterior
12.00	Cobertura do ventilador completa

10.6 Bucha de mancal dos mancais de rolamentos do lado DE e lado NDE

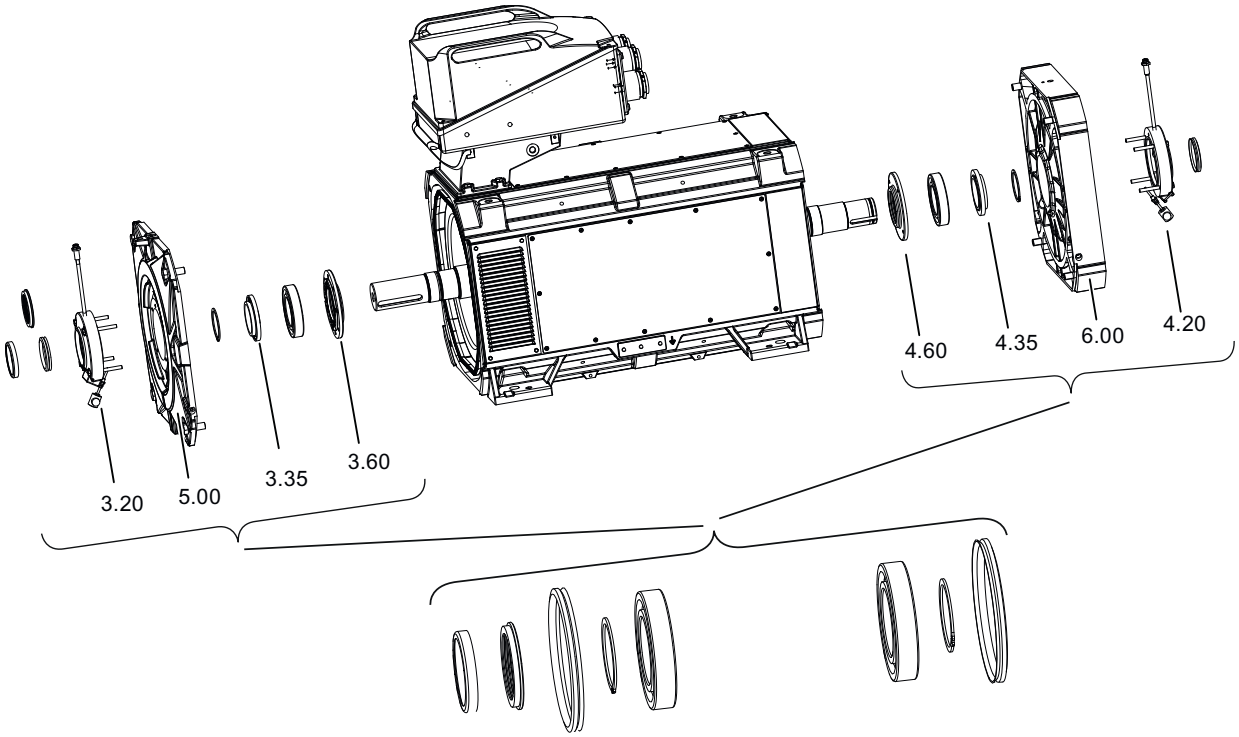


Imagem 10-2 Bucha de mancal do lado DE e lado NDE

Tabela 10-3 Peças sobressalentes para bucha de mancal do lado DE e lado NDE

Peça	Descrição	Peça	Descrição
3.20	Tampa exterior do mancal	4.20	Tampa exterior do mancal
3.35	Deflector	4.35	Deflector
3.60	Tampa interior do mancal	4.60	Tampa interior do mancal
5.00	Placa do mancal	6.00	Placa do mancal
Kit do mancal do lado DE e lado NDE constituído pelos seguintes componentes			
Rolamento ranhurado de esferas (mancal de guia)		Rolamento ranhurado de esferas	
Anel de vedação, anel de labirinto (opcional)		Anel de vedação	
Anel de retenção, anel de protecção		Anel de retenção	

10.7 Bucha de mancal dos mancais de rolamentos do lado DE e lado NDE

A partir de uma altura de eixo de 400, os motores de rotação rápida possuem buchas de mancal com diâmetros reduzidos na versão com caixa de mancal.

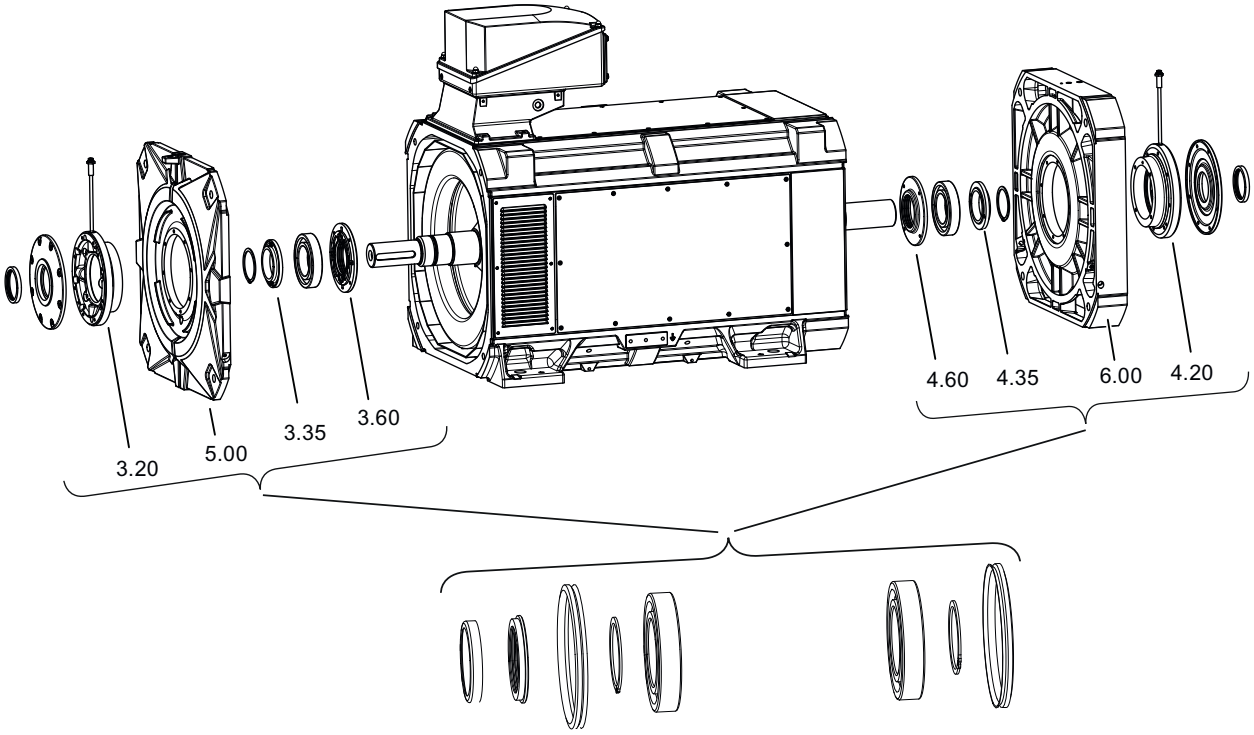


Imagem 10-3 Bucha de mancal do lado DE e lado NDE

Tabela 10-4 Peças sobressalentes para bucha de mancal do lado DE e lado NDE

Peça	Descrição	Peça	Descrição
3.20	Tampa exterior do mancal	4.20	Tampa exterior do mancal
3.35	Deflector	4.35	Deflector
3.60	Tampa interior do mancal	4.60	Tampa interior do mancal
5.00	Placa do mancal	6.00	Placa do mancal
Kit do mancal do lado DE e lado NDE constituído pelos seguintes componentes			
Rolamento ranhurado de esferas (mancal de guia)		Rolamento ranhurado de esferas	
Anel de vedação, anel de labirinto (opcional)		Anel de vedação	
Anel de retenção, anel de protecção		Anel de retenção	

10.8 Transmissor de rotações (opcional)

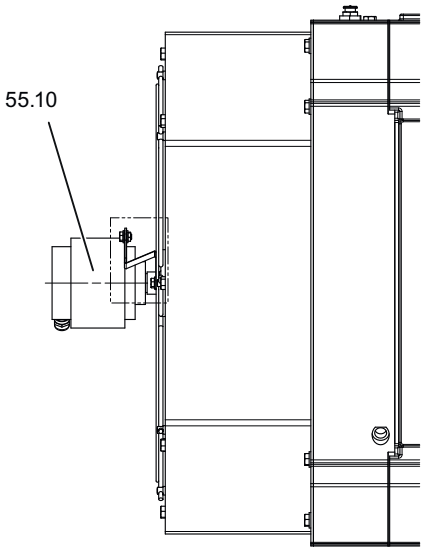


Tabela 10-5 Peças sobressalentes para montagem de transmissor de rotações

Peça	Descrição
55.10	Kit de transmissor de rotações (transmissor, apoio do binário, material de fixação)

O kit de transmissor de rotações só pode ser encomendado como conjunto completo.

10.9 Caixa de bornes 1XB1621

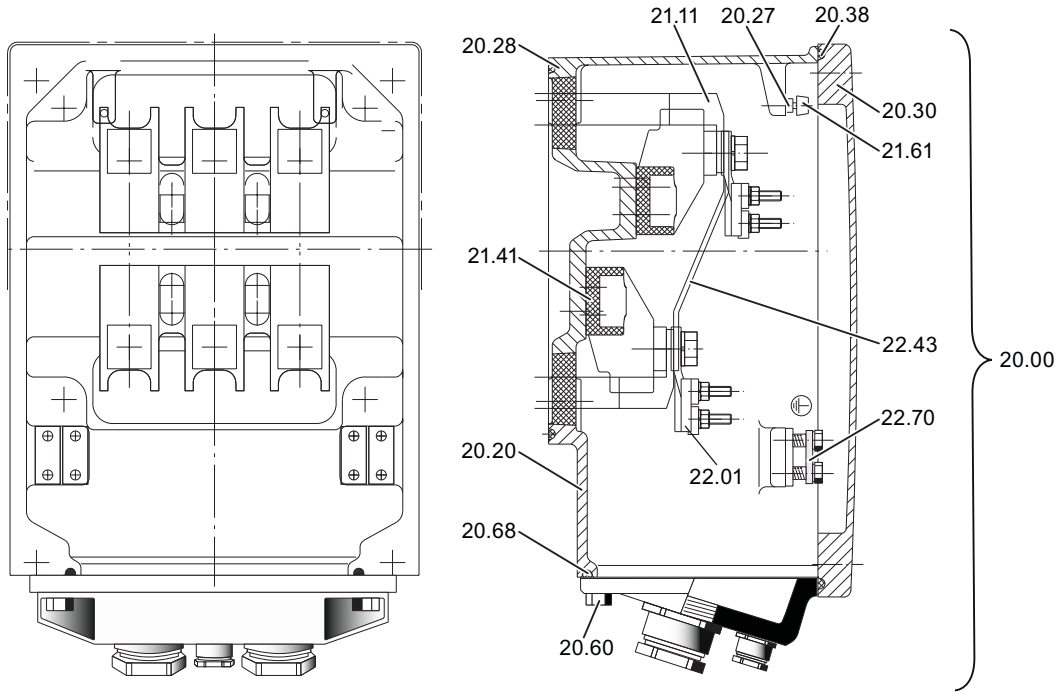


Imagem 10-4 Caixa de bornes 1XB1621 com introdução de cabos padrão

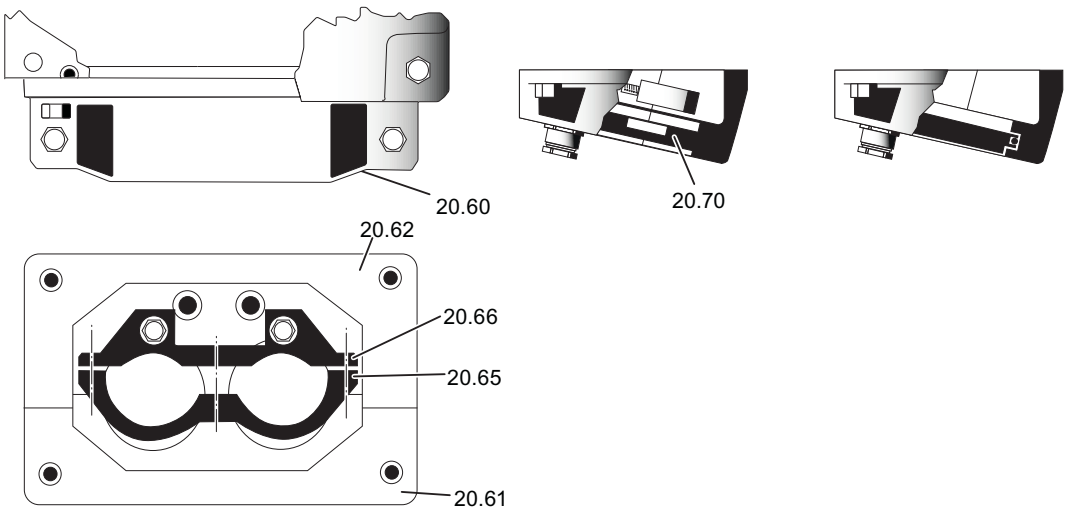


Imagem 10-5 Introdução dos cabos dividida em duas partes

Tabela 10-6 Peças sobressalentes para caixa de bornes 1XB1621

Peça	Descrição	Peça	Descrição
20.00 Caixa de bornes sem entrada de cabos e composta pelos seguintes componentes:			
20.20	Carcaça da caixa de bornes	21.41	Apoios dos bornes

Peça	Descrição	Peça	Descrição
20.27	Barra de suporte	21.61	Régua de bornes do circuito eléctrico auxiliar
20.28	Vedação	22.01	Borne com braçadeiras completo
20.30	Tampa	22.43	Arco de ligação progressivo, dois orifícios
20.38	Vedação	22.70	Patilha de aperto para condutor de protecção
21.11	Chapa de junção com cabo interno		

Tabela 10-7 Peças sobressalentes adicionais

Peça	Descrição	Peça	Descrição
20.60	Bocal de introdução	20.66	Parte inferior da descarga de tensão
20.61	Parte superior do bocal de introdução	20.68	Vedação
20.62	Parte inferior do bocal de introdução	20.70	Adaptador vedante para entrada
20.65	Parte superior da descarga de tensão		

10.10 Caixa de bornes 1XB1631

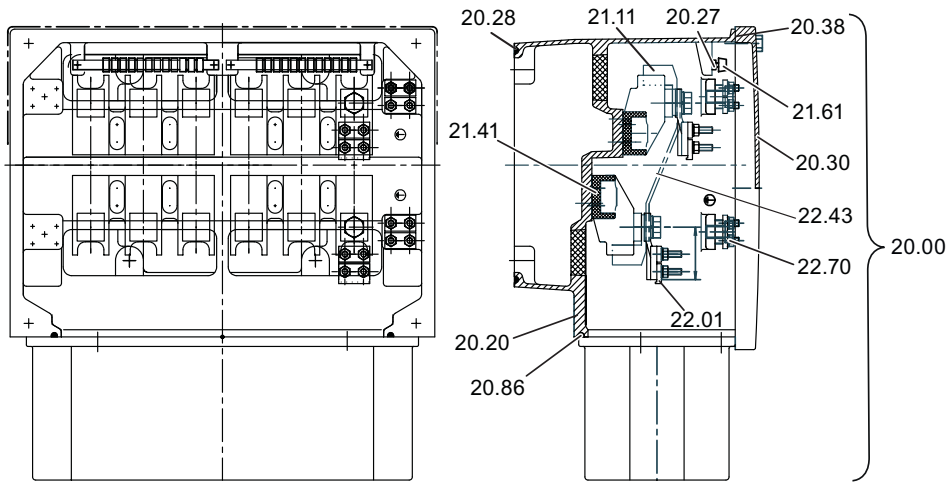


Imagem 10-6 Caixa de bornes 1XB1631

Peça	Descrição	Peça	Descrição
20.00 Caixa de bornes sem introdução de cabos e composta pelos seguintes componentes			
20.20	Carcaça da caixa de bornes	21.11	Chapa de junção com cabo interno
20.27	Calha de suporte (consoante a versão)	21.41	Apoio dos bornes
20.28	Vedação	21.61	Régua de bornes para circuitos eléctricos auxiliares (consoante a versão)
20.30	Tampa	22.43	Arco de ligação progressivo, dois orifícios
20.38	Vedação da tampa	22.70	Patilha de aperto para condutor de protecção
20.86	Introdução para cabo auxiliar		

Só poderá encomendar a caixa de bornes como uma peça.

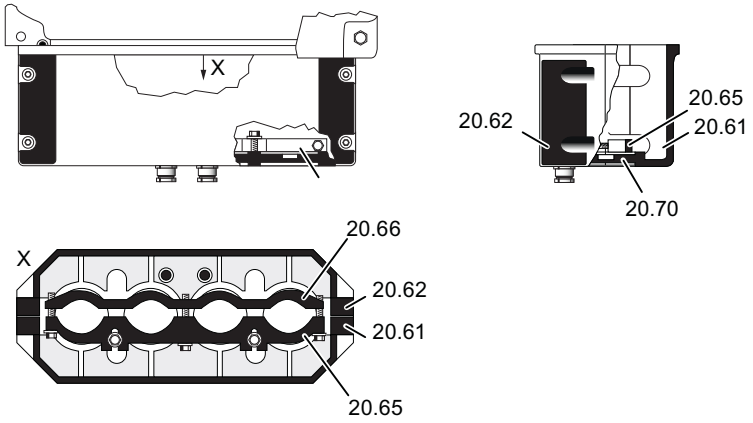


Tabela 10-8 Peças sobressalentes adicionais para caixa de bornes 1XB1631 com introdução de cabos dividida em duas partes

Peça	Descrição	Peça	Descrição
20.61	Parte superior do bocal de introdução	20.66	Parte inferior da descarga de tensão
20.62	Parte inferior do bocal de introdução	20.70	Adaptador vedante para entrada
20.65	Parte superior da descarga de tensão		

10.11 Caixa de bornes 1XB7730

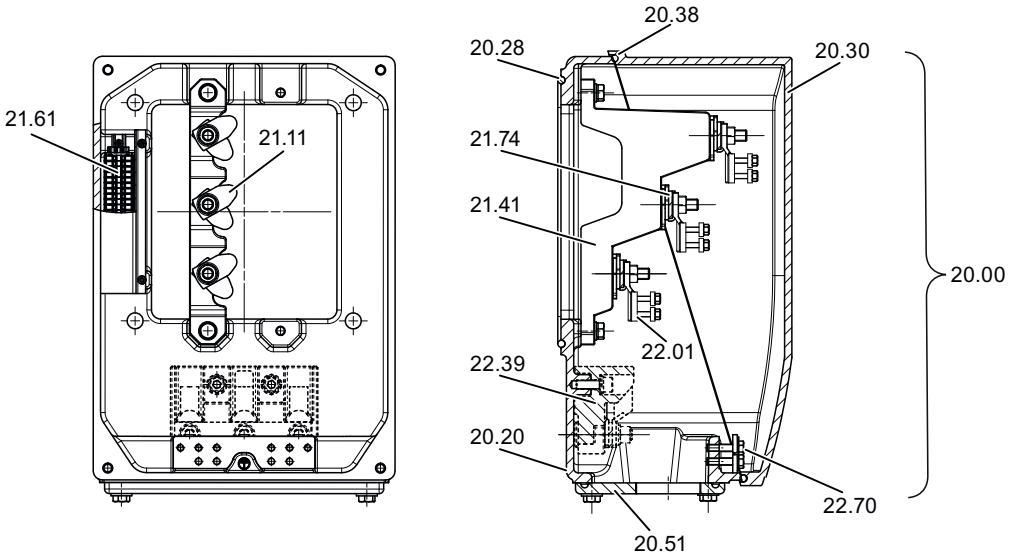


Imagem 10-7 Caixa de bornes principal 1XB7730

Tabela 10-9 Peças sobressalentes Caixa de bornes principal 1XB7730

Peça	Descrição	Peça	Descrição
20.00 Caixa de bornes sem entrada de cabos e composta pelos seguintes componentes			
20.20	Carcaça da caixa de bornes	21.61	Régua de bornes do circuito eléctrico auxiliar
20.28	Vedação	21.74	Protecção contra giro
20.30	Tampa	22.01	Borne com braçadeiras, completo
20.38	Vedação	22.39	Ligação do ponto neutro
21.11	Chapa de junção com cabo interno	22.70	Patilha de aperto para condutor de protecção
21.41	Apoio dos bornes		

Tabela 10-10 Peças sobressalentes adicionais

Peça	Descrição	Peça	Descrição
20.51	Placa de introdução com vedação		

10.12 Caixa de bornes 1XB7731

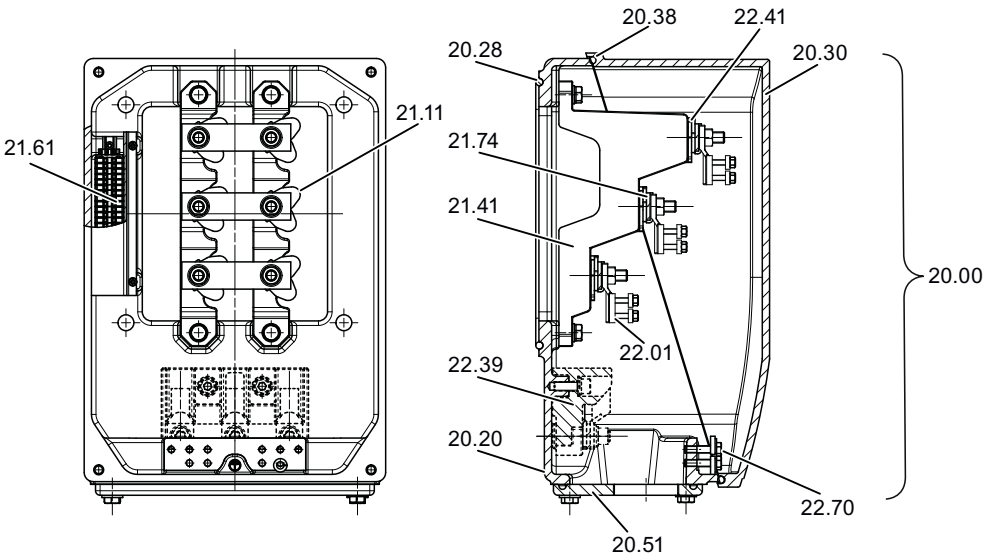


Imagem 10-8 Caixa de bornes principal 1XB7731

Tabela 10-11 Peças sobressalentes Caixa de bornes principal 1XB7731

Peça	Descrição	Peça	Descrição
20.00 Caixa de bornes sem entrada de cabos e composta pelos seguintes componentes			
20.20	Carcaça da caixa de bornes	21.61	Régua de bornes do circuito eléctrico auxiliar
20.28	Vedação	21.74	Protecção contra giro
20.30	Tampa	22.01	Borne com braçadeiras completo
20.38	Vedação	22.39	Ligação do ponto neutro
21.11	Chapa de junção com cabo interno	22.41	Arco de ligação recto, dois orifícios
21.41	Apoio dos bornes	22.70	Patilha de aperto para condutor de protecção

Tabela 10-12 Peças sobressalentes adicionais

Peça	Descrição	Peça	Descrição
20.51	Placa de introdução com vedação		

10.13 Caixa de bornes 1XB7740

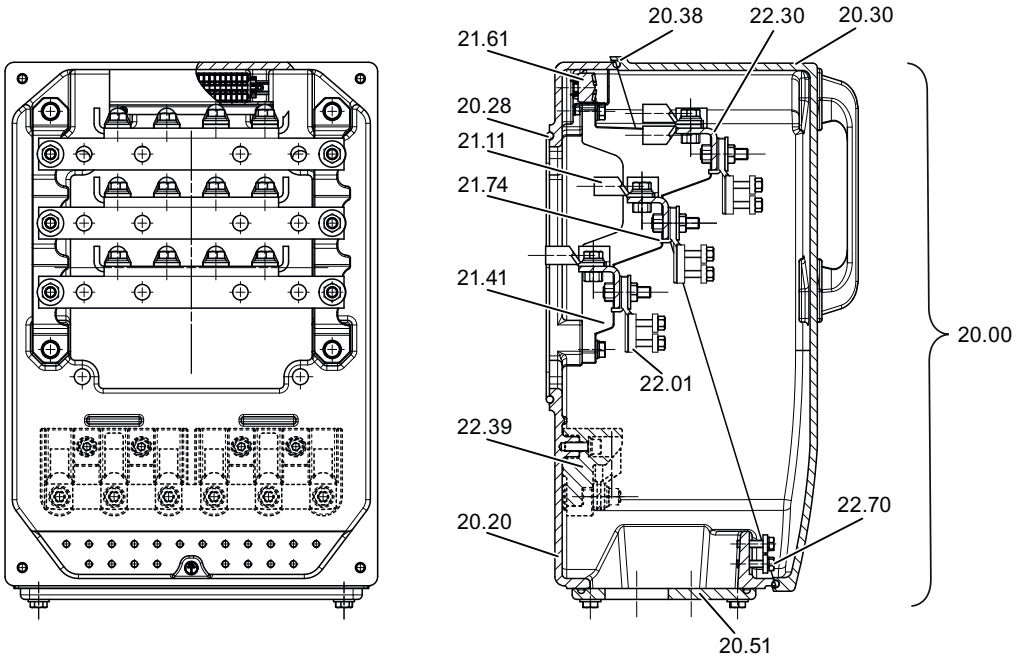


Imagem 10-9 Caixa de bornes principal 1XB7740

Tabela 10-13 Peças sobressalentes Caixa de bornes principal 1XB7740

Peça	Descrição	Peça	Descrição
20.00 Caixa de bornes sem entrada de cabos e composta pelos seguintes componentes			
20.20	Carcaça da caixa de bornes	21.61	Régua de bornes do circuito elétrico auxiliar
20.28	Vedação	21.74	Proteção contra rotação
20.30	Tampa	22.01	Borne com braçadeiras completo
20.38	Vedação	22.30	Barra e ligação para corrente principal
21.11	Chapa de junção com cabo interno	22.39	Ligação do ponto neutro
21.41	Apoio dos bornes	22.70	Patilha de aperto para condutor de proteção

Tabela 10-14 Peças sobressalentes adicionais

Peça	Descrição	Peça	Descrição
20.51	Placa de introdução de cabos com vedação		

10.14 Caixa de bornes 1XB7750

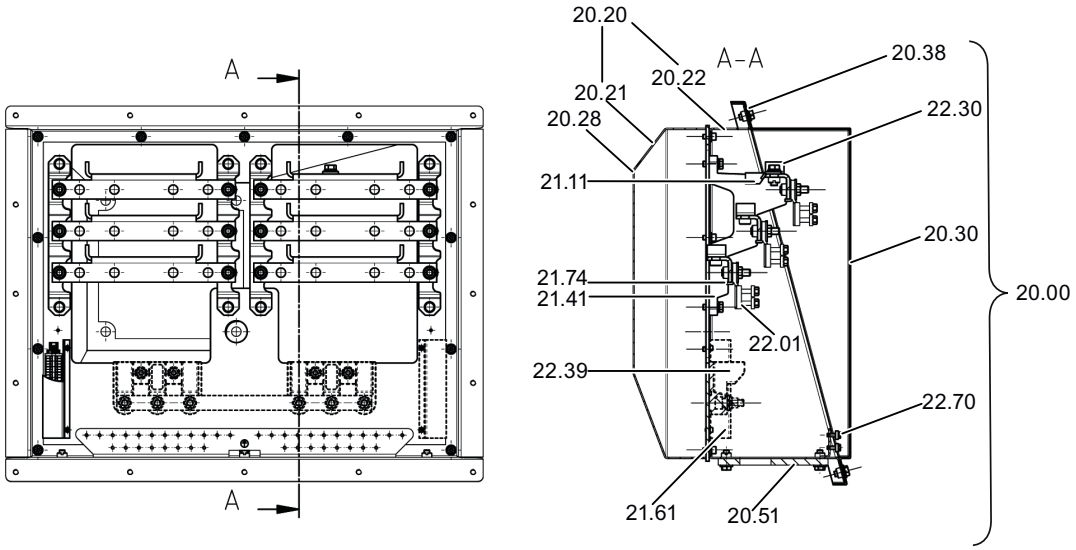


Imagem 10-10 Caixa de bornes principal 1XB7750 com introdução de cabos padrão

Tabela 10-15 Peças sobressalentes da caixa de bornes principal 1XB7750

Peça	Descrição			Peça	Descrição
20.00 Caixa de bornes sem entrada de cabos e composta pelos seguintes componentes					
20.20	Caixa da caixa de bornes composta por	20.21	Parte inferior da caixa	21.61	Régua de bornes do circuito elétrico auxiliar
		20.22	Parte superior da caixa		
20.28	Vedação			21.74	Proteção contra rotação
20.30	Tampa			22.01	Borne com braçadeiras completo
20.38	Vedação			22.30	Barra e ligação para corrente principal
21.11	Chapa de junção com cabo interno			22.39	Ligação do ponto neutro
21.41	Apoio dos bornes			22.70	Patilha de aperto para condutor de proteção

Tabela 10-16 Peças sobressalentes adicionais

Peça	Descrição	Peça	Descrição
20.51	Placa de introdução de cabos com vedação		

10.15 Caixa de bornes auxiliar 1XB9014

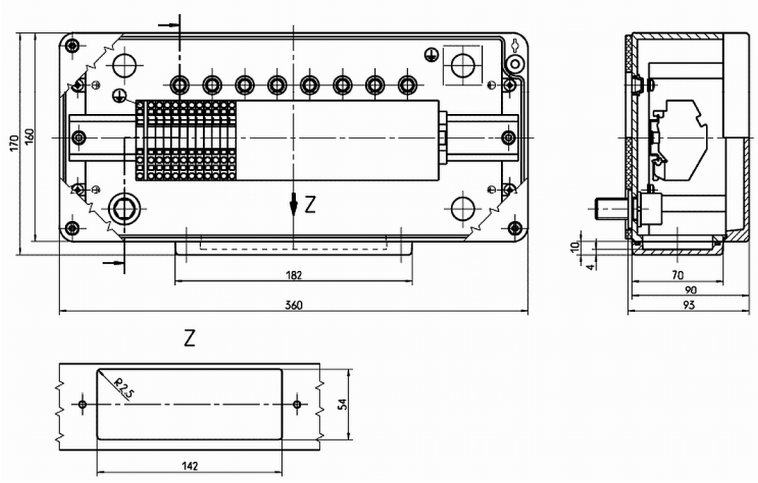


Imagem 10-11 Caixa de bornes auxiliar 1XB9014

Nota

A caixa de bornes auxiliar só pode ser encomendada como uma peça, não se encontram disponíveis peças individuais. Para o efeito, dirija-se ao Centro de Assistência Técnica da Siemens (Página 169).

10.16 Caixa de bornes auxiliar 1XB9015

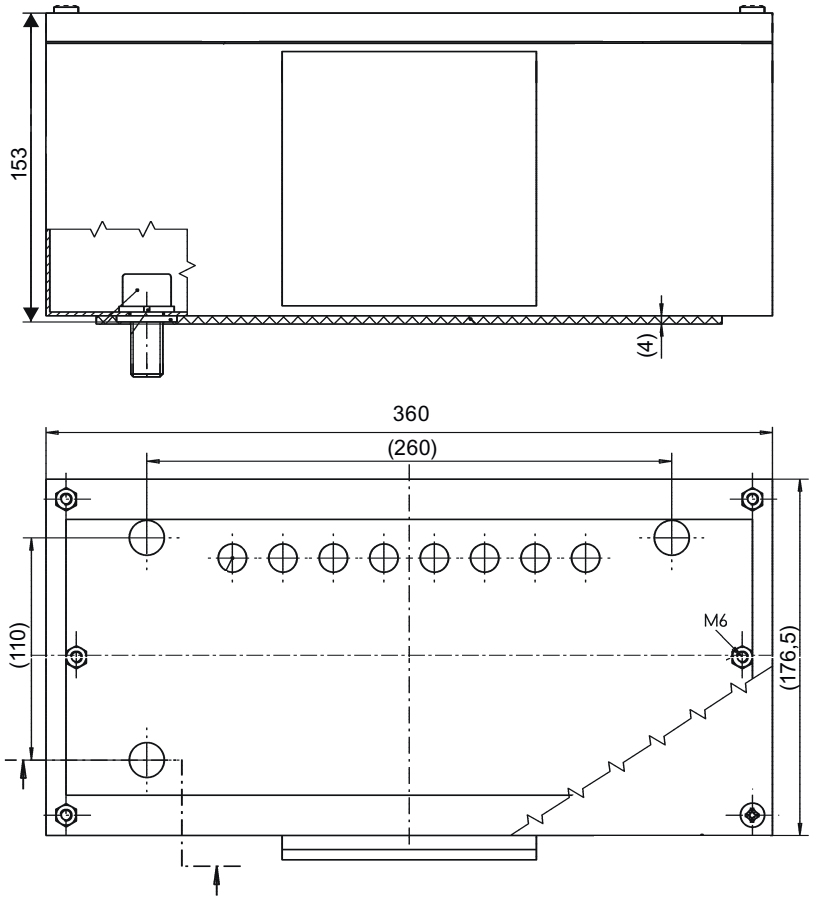


Imagem 10-12 Caixa de bornes auxiliar 1XB9015

Nota

A caixa de bornes auxiliar só pode ser encomendada como uma peça, não se encontram disponíveis peças individuais. Para o efeito, dirija-se ao Centro de Assistência Técnica da Siemens (Página 169).

10.17 Caixa de bornes auxiliar 1XB9016

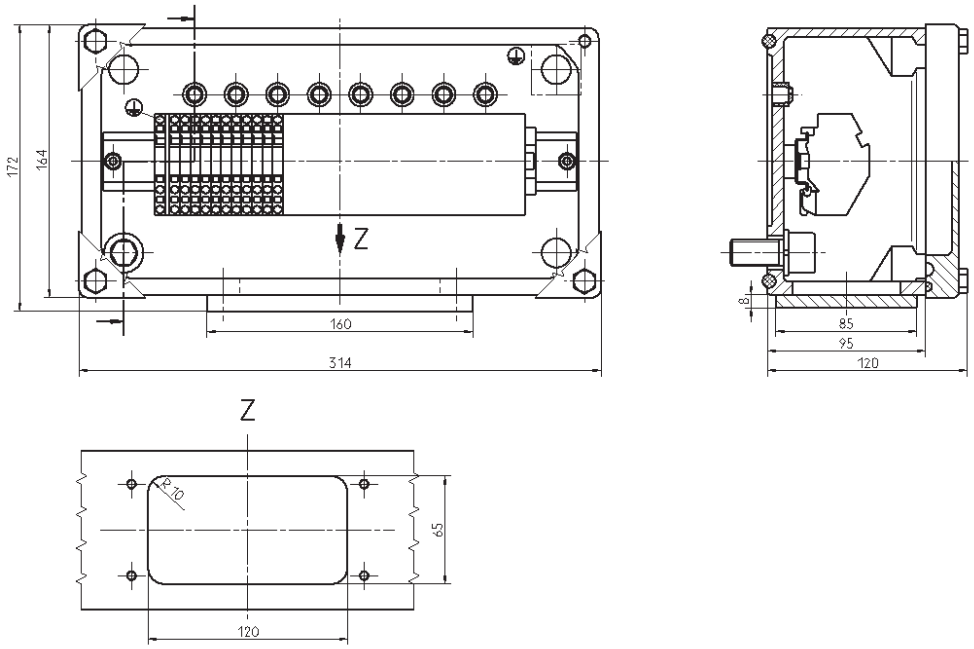


Imagem 10-13 Caixa de bornes auxiliar 1XB9016

Nota

A caixa de bornes auxiliar só pode ser encomendada como uma peça, não se encontram disponíveis peças individuais. Para o efeito, dirija-se ao Centro de Assistência Técnica da Siemens (Página 169).

10.18 Caixa de bornes auxiliar 1XB302.

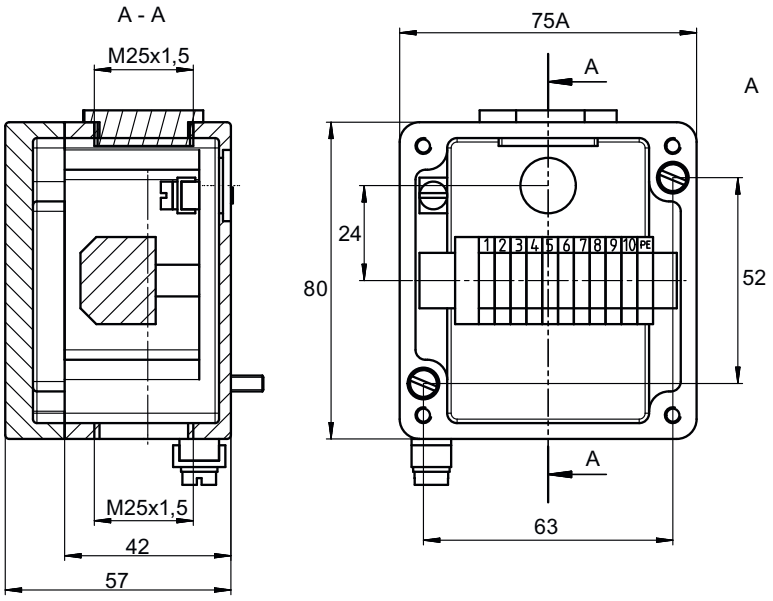


Imagem 10-14 Caixa de bornes auxiliar 1XB302.

Nota

A caixa de bornes auxiliar só pode ser encomendada como uma peça, não se encontram disponíveis peças individuais. Para o efeito, dirija-se ao Centro de Assistência Técnica da Siemens (Página 169).

Eliminação 11

11.1 Introdução

A protecção do meio ambiente e a preservação dos seus recursos são objectivos da nossa empresa de máxima prioridade. A gestão ambiental em conformidade com a norma ISO 14001 assegura a observância das leis e impõe elevados requisitos para o efeito. A concepção amiga do ambiente, a segurança técnica e a protecção da saúde pública constituem os nossos maiores objectivos ainda durante o desenvolvimento dos nossos produtos.

No capítulo seguinte encontram-se recomendações para uma eliminação da máquina e dos seus componentes, sem prejudicar o meio ambiente. Respeite os regulamentos locais para a eliminação.

11.2 Regulamentos legais específicos do país

Nota

Regulamentos legais específicos do país

Por ocasião da eliminação da máquina ou de resíduos resultantes das fases individuais do ciclo de vida da máquina, observe os respetivos regulamentos legais específicos do país.

11.3 Desmontagem da máquina

Desmonte a máquina de acordo com o modo geral de procedimento típico para o modelo da máquina.

⚠ AVISO

Perigo de queda de peças da máquina

A máquina é composta por peças pesadas. Estas peças podem cair durante a desmontagem. Isto pode causar a morte, ferimentos graves ou danos materiais.

Proteja as peças da máquina contra queda, antes de as soltar.

11.4 Eliminação de componentes

Componentes

As máquinas são, em grande parte, compostas por aço com diferentes percentagens de cobre e alumínio. De um modo geral, os materiais metálicos são considerados totalmente recicláveis.

Separe os componentes para reciclagem de acordo com as seguintes categorias:

- Aço e ferro
- Alumínio
- Metal não ferroso, por ex., enrolamentos
  O isolamento do enrolamento é incinerado na reciclagem de cobre.
- Materiais de isolamento
- Cabos e linhas
- Sucata electrónica

Agentes auxiliares e produtos químicos

Separe os agentes auxiliares e produtos químicos para reciclagem de acordo com as seguintes categorias:

- Óleo
- Graxas
- Detergentes e solventes
- Restos de verniz
- Agente anticorrosivo
- Aditivos do meio de refrigeração como inibidores, líquidos anticongelantes ou biocidas

Faça a reciclagem dos componentes separados, de acordo com os regulamentos locais ou através de uma empresa de reciclagem. O mesmo também se aplica a panos e meios de limpeza utilizados para os trabalhos na máquina.

Material de embalagem

- Se necessário, contacte uma empresa especializada em reciclagem.
- As embalagens de madeira para o transporte marítimo são compostas por madeira impregnada. Respeite os regulamentos locais.
- A película da embalagem hermética é uma folha de liga de alumínio. Esta pode ser recolhida para reciclagem térmica. As películas sujas têm de ser eliminadas através da incineração de resíduos.

Assistência técnica e apoio técnico

A

A.1 Centro de assistência técnica da Siemens

Informações detalhadas sobre a execução desta máquina eléctrica, bem como das condições de funcionamento permitidas, estão descritas neste manual do utilizador.

Assistência técnica no local e peças sobressalentes

Se desejar solicitar assistência técnica no local ou necessitar de peças sobressalentes, dirija-se a um parceiro comercial perto de si. Este irá estabelecer o contacto com o serviço de assistência competente.

Questões técnicas e mais informações

No caso de dúvidas técnicas ou se necessitar de mais informações, contacte o centro de assistência técnica da Siemens.

Por favor, prepare os seguintes dados da máquina:

- Tipo de máquina
- Número da máquina

Estas indicações encontram-se na placa de características da máquina.

Contacto da Assistência Técnica central para os nossos clientes na Alemanha

TEL +49 911 895 7222
FAX +49 911 895 7223
support.automation@siemens.com

Fora da Alemanha, pode ver a sua pessoa de contacto aqui:

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16604999.

Também nos pode contactar directamente através dos seguintes números de telefone durante os horários de expediente em vigor no local, onde terá uma pessoa de contacto para o ajudar no seu idioma.

América

TEL +1 423 262 5710
FAX +1 423 262 2231
support.america.automation@siemens.com

Ásia / Pacífico

+86 10 6475 7575
+86 10 6474 7474
support.asia.automation@siemens.com

A.2 RoHS - Restrição de utilização de determinadas substâncias perigosas

De acordo com RoHS ("Restriction of certain Hazardous Substances") substituímos as substâncias perigosas para o ambiente por substâncias não perigosas em função do estado da técnica. A segurança durante o funcionamento e manuseamento tem sempre prioridade.

Características técnicas e desenhos

B

B.1 Binários de aperto de uniões roscadas

Mecanismos de bloqueio dos parafusos

- Os parafusos ou porcas montados juntamente com elementos de retenção, elásticos e/ou distribuidores de força, devem ser novamente equipados com os mesmos elementos funcionais durante a montagem. Por esta ocasião substitua sempre os elementos de bloqueio de fixação efetiva.
- Quando aparafusar as uniões bloqueie novamente as roscas bloqueadas com plástico líquido, por ex., com Loctite 243.
- Para efetuar a montagem, montar os parafusos de fixação com um comprimento de aperto inferior a 25 mm sempre com elementos de bloqueio adequados ou com um agente de bloqueio solúvel (por ex. com Loctite 243). Como comprimento de aperto considera-se a distância entre a cabeça do parafuso e o ponto de aparafusamento.

Torques de aperto

Para uniões roscadas com superfícies de apoio metálicas, por ex., placas do mancal, componentes dos adaptadores do mancal, peças aparafusadas na caixa do estator das caixas de bornes, aplicam-se os seguintes torques de aperto, consoante o tamanho da rosca:

Tabela B-1 Torques de aperto de uniões roscadas com uma tolerância de ± 10%

Caso	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	
A	1,2	2,5	4	8	13	20	40	52	80	150	-	-	-	-	Nm
B	1,3	2,6	4,5	11	22	38	92	180	310	620	1080	1700	2600	4200	Nm
C	3	5	8	20	40	70	170	340	600	1200	2000	3100	4700	7500	Nm

Situações de aplicação

Os torques de aperto acima especificados aplicam-se às seguintes situações de aplicação:

- Caso A
  Para conexões elétricas, em que o torque de aperto admissível, normalmente, é limitado pelos materiais das cavilhas e/ou pela capacidade de carga dos isoladores, exceto uniões de barras condutoras segundo o caso B.
- Caso B
  Para parafusos em componentes com uma resistência reduzida, por exemplo, alumínio, ou para parafusos da classe de resistência 8.8 conforme a ISO 898-1.
- Caso C
  Para parafusos da classe de resistência 8.8 ou A4-70 conforme a ISO 898-1, no entanto, apenas as uniões de componentes com uma resistência mais elevada, por exemplo, ferro fundido cinzento, aço ou aço fundido.

Nota

Torques de aperto divergentes

Os torques de aperto divergentes para ligações elétricas e para uniões roscadas de componentes com vedações planas ou peças isoladas são especificados nos respectivos capítulos e desenhos.

Ver também

Bloquear o rotor (Página 36)

Documentos da qualidade

C

C.1 Declaração de conformidade CE

SIEMENS

EG-Konformitätserklärung

(nach Anhang VIII der EG-Richtlinie 94/9/EG)
Nr. A5E32133469A

Hersteller:	Siemens Aktiengesellschaft
Anschrift:	Vogelweiherstr. 1-15
	D-90441 Nürnberg
Produktbezeichnung:	Drehstrom-Asynchronmaschine mit Käfigläufer
	Zündschutzart "tc"
	Typ: 1M.1 SIMOTICS FD
	Gerätegruppe II, Gerätekategorie 3D
Benannte Stelle:	siehe Anhang
Konformitätsaussage:	siehe Anhang

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinie überein:

94/9/EG Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Rechtsangleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

Wir bestätigen die Konformität des oben genannten Produktes mit den Normen:

Referenznummer	Ausgabedatum	Referenznummer	Ausgabedatum
EN 60079-0	2012	EN 60079-31	2009
EN 60034-1*)	2010		

*) mit allen relevanten Teilen

Erstmalige Anbringung der CE-Kennzeichnung: siehe Anhang

Das bezeichnete Produkt ist bestimmt zum Einbau in eine andere Maschine für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 22 mit nichtleitenden Stäuben nach EN 60079-10-2 und Richtlinie 1999/92/EG.
Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Konformität dieser Maschine mit der Richtlinie 94/9/EG festgestellt ist.

Nürnberg, den 03.03.2015

Siemens Aktiengesellschaft

i.V. .....
Thomas Werbinek
Leiter Forschung & Entwicklung Niederspannungsmotoren

i.V. .....
Dr. Michael Kulig
Produktsicherheitsbeauftragter

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, ist jedoch keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie nach §443 BGB. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

Siemens Aktiengesellschaft: Vorsitzender des Aufsichtsrats: Gerhard Cromme; Vorstand: Joe Kaeser, Vorsitzender; Roland Busch, Lisa Davis, Klaus Helmrich, Janina Kugel, Siegfried Russwurm, Ralf P. Thomas; Sitz der Gesellschaft: Berlin und München, Deutschland; Registergericht: Berlin Charlottenburg, HRB 12300, München, HRB 6684; WEEE-Reg.-Nr. DE 23691322

PD LD Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved VQ 1013-7-1412 Seite 1 von 14

SIEMENS

Englisch

EC Declaration of Conformity (according to Annex VIII of EC Directive 94/9/EG)

Manufacturer: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

The designated product is in conformity with the specifications of the following European Directive:

94/9/EC Directive of the European Parliament and the Council on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres.

We confirm conformity of the product indicated above with the standards:

First display of the CE marking: see annex

The product indicated is intended to be installed in another machine for use in hazardous areas of zone 22 (non-conductive dust) in accordance with EN 60079-10-2 and Directive 1999/92/EC.
Commissioning is prohibited until conformity of this machine with Directive 94/9/EC has been confirmed. This declaration confirms conformity with the guidelines mentioned. However, this is neither a quality nor a durability warranty.
Please take notice of the safety notes supplied with the product documentation.

Tschechisch

Prohlášení o shodě s předpisy EU (podle dodatku VIII směrnice EU 94/9/EG)

Výrobce: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Uvedený výrobek se shoduje s předpisy následujících evropských směrnic:

94/9/EG směrnice Evropského parlamentu a Rady o sjednocení legislativy členských států EU týkající se přístrojů a ochranných systémů za účelem jejich správného používání v oblastech ohrožených explozí.

Potvrzujeme tímto, že se výše uvedený výrobek shoduje s následujícími normami:

První umístění označení CE:

Uvedený výrobek je určen pro montáž do jiných strojů pro použití v oblastech ohrožených explozí zóny 22 s nevodivým prachem podle EN 60079-10-2 a směrnice 1999/92/EG.

Stroj není dovoleno zprovozňovat, dokud není potvrzena shoda tohoto stroje se směrnicí 94/9/EG.

Toto prohlášení osvědčuje shodu s uvedenými směrnicemi, neznamená však záruku vlastností nebo trvanlivosti. Dodržujte bezpečnostní pokyny podle dodané dokumentace k výrobku.

 Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved

SIEMENS

Dänisch

EF-overensstemmelseserklæring (i henhold VIII til EF-direktivet 94/9/EF)

Producent: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Det angivne produkt opfylder forskrifterne fra følgende europæiske direktiver:

94/9/EF Direktiv fra Europa Parlamentet og rådet for tilpasning af medlemslandenes redskaber og beskyttelsessystemer til anvendelse inden for bestemte eksplosive områder.

Vi bekræfter det ovennævnte produkts overensstemmelse med standarderne:

1. anbringelse af CE-mærkningen:

Det beskrevne produkt er bestemt til indbygning i en anden maskine til indsats i eksplosive områder i zone 22 med ikke-ledende støv i henhold til EN 60079-10-2 og direktiv 1999/92/EF.

Idrifttagning er forbudt, indtil denne maskine er konstateret overensstemmende med direktiv 94/9/EF.

Denne erklæring gælder som dokumentation for overensstemmelse med de nævnte direktiver men er dog ingen beskaffenheds- eller holdbarhedsgaranti.
Sikkerhedshenvisningerne i den medleverede produktinformation skal overholdes.

Estnisch

EÜ vastavustunnistus (vastavalt EÜ-direktiivi 94/9/EÜ lisale VIII)

Tootja: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Nimetatud toode vastab järgmiste euroopa direktiivide nõuetele:

94/9/EÜ Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv plahvatusohtlikus keskkonnas kasutatavaid seadmeid ja kaitsesüsteeme käsitlevate liikmesriikide õigusaktide ühtlustamise kohta.

Kinnitame eelnimetatud toote vastavust järgmistele standarditele:

Esmakordne CE märgistuse kandmine tootele:

Antud toode on mõeldud paigaldamiseks teise masina sisse kasutamiseks vastavalt EN 60079-10-2 ja direktiivi 1999/92/EÜ 22 tsooni plahvatusohtlikes piirkondades mittejuhtivate tolmudega.

Kasutuselevõtt on nii kaua keelatud, kuni on fikseeritud antud masina vastavus direktiivile 94/9/EÜ.

Käesolev deklaratsioon tõendab vastavust nimetatud direktiividele, ei kujuta endast aga tooteomadus- ega vastupidavusgarantiid.
Tarnimisel kaasaantud tootedokumentatsioonis äratoodud ohutusjuhistest tuleb kinni pidada.

 Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved

SIEMENS

Griechisch

Δήλωση συμμόρφωσης ΕΚ (σύμφωνα με το Παράρτημα VIII της Οδηγίας 94/9/ΕΚ)

Κατασκευαστής: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Το αναφερόμενο προϊόν συμφωνεί με τις διατάξεις της ακόλουθης Ευρωπαϊκής Οδηγίας:

94/9/ΕΚ Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την προσέγγιση των νομικών διατάξεων των χωρών μελών που αφορούν εξοπλισμό και συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε περιοχές με κίνδυνο έκρηξης.

Με το παρόν πιστοποιούμε τη συμμόρφωση του ανωτέρω αναφερόμενου προϊόντος με τα πρότυπα:

Πρώτη τοποθέτηση της σήμανσης CE:

Το αναφερόμενο προϊόν προορίζεται για εγκατάσταση σε άλλη μηχανή για χρήση σε περιοχές με κίνδυνο έκρηξης της Ζώνης 22 για μη αγώγιμη σκόνη σύμφωνα με EN 60079-10-2 και την Οδηγία 1999/92/ΕΚ.
Η θέση σε λειτουργία απαγορεύεται μέχρι να εξακριβωθεί η συμμόρφωση αυτής της μηχανής με την Οδηγία 94/9/ΕΚ.

Αυτή η δήλωση πιστοποιεί την συμμόρφωση με τις αναφερόμενες Οδηγίες, ωστόσο δεν αποτελεί εγγύηση καλής κατάστασης ή διάρκειας ζωής.
Πρέπει να τηρούνται οι υποδείξεις ασφαλείας της συνοδευτικής τεκμηρίωσης προϊόντος.

Spanisch

Declaración de conformidad CE (según el Anexo VIII de la Directiva 94/9/CE)

Fabricante: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

El producto arriba mencionado cumple con lo especificado en la Directiva Europea siguiente:

94/9/CE Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo para la armonización de las leyes de los estados miembros relativa a aparatos y sistemas de protección para uso conforme en atmósferas potencialmente explosivas.

Confirmamos que el producto arriba mencionado cumple las siguientes normas:

Primera colocación de la marca "CE":

El producto mencionado está previsto para su montaje en otra máquina prevista para su instalación en atmósferas potencialmente explosivas de la zona 22 con polvo no conductor conforme a EN 60079-10-2 y la directiva 1999/92/CE.
La puesta en marcha está prohibida hasta que no se haya confirmado que dicha máquina cumple la directiva 94/9/CE.

Esta declaración certifica el cumplimiento de las directivas mencionadas pero no garantiza las características ni la durabilidad. Deben observarse las consignas de seguridad de la documentación de producto suministrada.

 Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved

SIEMENS

Französisch

Déclaration CE de conformité (selon annexe VIII de la directive 94/9/CE)

Constructeur : Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Le produit désigné est conforme aux prescriptions de la directive européenne suivante :

94/9/EG Directive du parlement européen et du conseil concernant le rapprochement des législations des États membres pour les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles.

Nous certifions la conformité du produit mentionné ci-dessus avec les normes :

Première apposition du marquage CE :

Le produit désigné est destiné à l'implantation dans une autre machine pour l'utilisation en atmosphère explosible, zone 22 avec poussière non-conductrice selon la norme EN 60079-10-2 et la directive 1999/92/EG.
La mise en service est proscrite tant que la conformité de cette machine avec la directive 94/9/EG n'est pas constatée.

Ce certificat atteste la conformité aux directives mentionnées, mais ne tient pas lieu de garantie de qualité ni de longévité.
Respecter les consignes de sécurité figurant dans la documentation produit fournie.

Italienisch

Dichiarazione di conformità CE (in conformità all'Annesso VIII della Direttiva Europea 94/9/CE)

Costruttore: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Il prodotto designato è conforme alle prescrizioni della seguente Direttiva Europea:

94/9/CE Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativa agli apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.

Si certifica la conformità del prodotto sopra menzionato alle norme seguenti:

Prima apposizione del marchio CE:

Il prodotto designato è destinato ad essere installato in un'altra macchina per l'impiego in aree a rischio di esplosione della Zona 22 con polveri non conduttrici secondo la norma EN 60079-10-2 e la Direttiva 1999/92/CE.
La messa in servizio è vietata fintantoché non è stata accertata la conformità di questa macchina con la Direttiva 94/9/CE.

Questa dichiarazione certifica la conformità con le direttive citate, non costituisce però alcuna garanzia di caratteristiche di prodotto oppure di durata.
Le avvertenze di sicurezza riportate nella documentazione di prodotto allegata devono essere rispettate.

PD LD Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved VQ 1013-7-1412 Seite 5 von 14

SIEMENS

Lettisch

EK atbilstības deklarācija (Saskaņā ar pielikumu VIII no EK direktīvas 94/9/EG)

Ražotājs: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Ražojums atbilst turpmāk minēto Eiropas direktīvu specifikācijām:

94/9/EK Eiropas parlamenta un padomes direktīva, saskaņā ar dalībvalstu likumiem, attiecībā uz ieceri izmantot ierīces un aizsardzības sistēmas iespējami sprādzienbīstamā vidē.

Ar šo dokumentu apliecinām, ka iepriekš aprakstītais izstrādājums atbilst šādām prasībām:

CE zīmes pirmā uzlikšana:

Saskaņā ar EN 60079-10-2 un direktīvu 1999/92/ EK šis izstrādājums paredzēts iebūvēšanai citos mehānismos, kas izmantojami 22. zonas strāvu nevadošu putekļu sprādzienbīstamā vidē. Nodošana ekspluatācijā aizliegta kamēr nebūs apstiprināta šīs mašīnas atbilstība direktīvai 94/9/EK.

Šī deklarācija apliecina atbilstību norādītajām direktīvām, bet tā negarantē atbilstību norādītajām izstrādājuma īpašībām vai kalpošanas ilgumam.
Jāievēro drošības norādījumi, kas ietverti piegādes komplektā iekļautajā izstrādājuma dokumentācijā.

Litauisch

EB atitikties deklaracija (pagal EB direktyvos 94/9/EB VIII priedą)

Gamintojas: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Nurodytas produktas atitinka šios Europos direktyvos reikalavimus:

94/9/EB Europos Parlamento ir Tarybos direktyva dėl valstybių narių įstatymų, susijusių su potencialiai sprogioje aplinkoje naudojama įranga ir apsaugos sistemomis, suderinimo

Tvirtiname, kad aukščiau minėtas produktas atitinka normas:

Pirmasis CE ženklas pritvirtintas:

Nurodytas produktas skirtas montuoti į kitą mašiną, naudojamą potencialiai sprogioje 22 zonos aplinkoje su nelaidžiomis dulkėmis pagal EN 60079-10-2 ir direktyvą 1999/92/EB.

Draudžiama atiduoti ekspoatacijai tol, kol nenustatyta, kad ši mašina atitinka direktyvą 94/9/EB.

Ši deklaracija patvirtina atitikimą nurodytoms direktyvoms, tačiau negarantuoja jokių ypatybių ar tinkamumo naudoti termino.
Būtina laikytis pridedamoje gaminio dokumentacijoje pateiktų įspėjamųjų nurodymų.

PD LD Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved VQ 1013-7-1412

SIEMENS

Ungarisch

EU egyezőségi nyilatkozat (a 94/9/EG számú EU-irányelv VIII függeléke szerint)

Gyártó: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

A jelzett termék megfelel a következő európai irányelvek előírásainak:

94/9/EG Az Európai Parlament és az Európa Tanács irányelve a tagállamok készülékekre és védelmi rendszerekre vonatkozó jogi előírásainak harmonizálásáról a robbanásveszélyes területeken való rendeltetésszerű használathoz.

A fent említett termék szabványokkal való egyezőségét a következőkkel igazoljuk:

A CE-jelzés első elhelyezése:

A jelzett termék más gépbe történő elhelyezésre készült a 22-es zónába sorolt nemvezető porok környezetében területein történő alkalmazáshoz az EN 60079-10-2 szabvány és az 1999/92/EG irányelv szerint.
Az üzembe helyezés mindaddig tilos, amíg a gép egyezőségét a 94/9/EG irányelvvel nem rögzítették.

Ez a nyilatkozat tanúsítja a nevezett irányelveknek való megfelelőséget, de semmilyen minőségi- vagy tartósági garanciát nem jelent.
A csatolt termékdokumentációban szereplő biztonsági utasításokat figyelembe kell venni.

Maltesisch

UE-Dikjarazzjoni ta' Konformità (skond l-appendiċi VIII tad-Direttiva tal-Kunsill ta'l-Unjoni Ewropea 94/9/KE)

Manifattur: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Il-prodott imsemmi jikkorrispondi ma' l-instruzzjonijiet tad-direttivi ewropej.

94/9/KE Direttiva tal-parlament Ewropew u tal-Kunsill dwar l-approssimazzjoni tal-liġijiet ta'l-Istati Membri li jirrigwardaw tagħmir u sistemi ta' sigurtà għal użu skond ir-regolamenti f' żoni fejn hemm periklu ta' splużżjonijiet.

Nikkonfermaw il-konformità tal-prodott imsemmi ma' l-istandards:

Applikazzjoni tal-marka CE:

Il-prodott imsemmi huwa maħsub biex jiġi immuntat f'magna oħra għall-użu f' żona ta' periklu 22 (trab mhux konduttiv) skond EN 60079-10-2 u d-Direttiva 1999/92/KE.
Il-prodott ma jistax jibda' jiġi mħaddem sakemm tigi determinata il-konformità ta' din il-magna mad-direttiva 94/9/KE.

Din id-dikjarazzjoni mhix garanzija ta' responsabbiltà dwar il-prodott.
Ir-regoli tad-dokumentazzjoni tal-prodott għandhom jigu obduti.

 Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved

SIEMENS

Niederländisch

EG-conformiteitsverklaring (volgens bijlage VIII van de EG-richtlijn 94/9/EG)

Fabrikant: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Het omschreven product stemt overeen met de voorschriften van de volgende Europese richtlijn:

94/9/EG Richtlijn van het Europees Parlement en de Raad inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de lidstaten betreffende apparaten en beveiligingssystemen bedoeld voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen.

Wij bevestigen de conformiteit van bovengenoemd product met de normen:

Eerste aanbrengen van het CE-keurmerk:

Het omschreven product is bedoeld voor inbouw in een andere machine voor gebruik op explosiegevaarlijke plaatsen van zone 22 met niet-geleidende stoffen volgens EN 60079-10-2 en richtlijn 1999/92/EG.

De inbedrijfneming is verboden tot de conformiteit van de machine met de Richtlijn 94/9/EG is vastgesteld.

Deze verklaring bevestigt de conformiteit met de genoemde richtlijnen, maar geeft geen garantie betreffende de gesteldheid of de houdbaarheid.
De veiligheidsaanwijzingen in de meegeleverde productdocumentatie dienen te worden nageleefd.

Norwegisch

EU konformitetserklæring (i henhold VIII til EUs direktiv 94/9/EU)

Produsent: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Det angitte produktet er i overensstemmelse med forskriftene i følgende europeiske direktiv:

94/9/EU Direktiv fra EU-parlamentet og rådet for tilpasning av medlemsstatenes rettslige forskrifter for utstyr og beskyttelsessystemer for forskriftemessig bruk i eksplosjonsfarlige områder.

Vi bekrefter det overnevnte produkts konformitet med standardene:

Første gangs plassering av CE-merking:

Det omtalte produktet er ment for innbygging i en annen maskin for bruk i eksplosjonsfarlige områder i sone 22 med ikke-ledende støv i henhold til EN 60079-10-2 og Direktiv 1999/92/EU.

Det er forbudt å ta i bruk inntil konformiteten i denne maskinen er fastsatt ut fra Direktiv 94/9/EU.

Denne erklæringen er ingen garanti om egenskaper.

Henvisningene i den medfølgende produktdokumentasjonen må overholdes.

 Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved

SIEMENS

Polnisch

Deklaracja zgodności UE (według załącznika VIII dyrektywy EG 94/9/EG)

Producent: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Wymieniony produkt jest zgodny z przepisami następującej Dyrektywy Europejskiej:

94/9/EG Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady ds. Harmonizacji Przepisów Prawnych Państw Członkowskich dla Urządzeń i Systemów Ochronnych w celu ich użytkowania zgodnego z przeznaczeniem w obszarach zagrożonych wybuchami.

Niniejszym potwierdzamy, że opisany powyżej produkt spełnia następujące standardy:

Pierwsze użycie znaku CE:

Wymieniony produkt przeznaczony jest do wbudowania w inne maszyny do zastosowania w strefach zagrożonych wybuchem 22 z nieprowadzącymi pyłami według normy EN 60079-10-2 i dyrektywy 1999/92/WE.
Nie zaleca się uruchomienia bez stwierdzenia zgodności niniejszej maszyny z dyrektywą 94/9/EG.

Niniejsza deklaracja zaświadcza zgodność z wymienionymi dyrektywami, jednak nie stanowi gwarancji o właściwościach lub trwałości produktu.
Należy zapoznać się ze wskazówkami bezpieczeństwa zawartych w dołączonej dokumentacji produktu.

Portugiesisch

Declaração de conformidade CE (segundo o anexo VIII da Directiva CE 94/9)

Fabricante: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

O produto especificado está em conformidade com o disposto nas seguintes Directivas Europeias:

94/9/CE Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros sobre aparelhos e sistemas de protecção destinados a serem utilizados em conformidade com as especificações em atmosferas potencialmente explosivas

Certificamos a conformidade do produto supracitado com as seguintes normas:

Primeira aposição da classificação CE:

O produto supracitado destina-se à instalação noutra máquina para a utilização em atmosferas potencialmente explosivas da zona 22 com poeiras não condutoras em conformidade com a Norma EN 60079-10-2 e a Directiva 1999/92/CE.
Não é autorizada a sua colocação em funcionamento enquanto não for verificada a conformidade da máquina com a Directiva 94/9/CE

A presente declaração atesta a conformidade com as directivas mencionadas, no entanto, não constitui uma garantia de qualidade ou durabilidade.
Respeitar as indicações de segurança da documentação do produto juntamente fornecida.

PD LD Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved VQ 1013-7-1412 Seite 9 von 14

SIEMENS

Russisch

Заявление о соответствии стандартам ЕС (согласно приложению VIII Директивы ЕС 94/9/EG)

Производитель: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Названное изделие соответствует предписаниям следующей директивы ЕС:

94/9/EG Директива Европейского Парламента и Совета по адаптации правовых предписаний стран-участниц на устройства и системы защиты, применяемые во взрывоопасных помещениях.

Подтверждаем соответствие вышеназванного изделия следующим стандартам:

Первое нанесение знака CE:

Названное изделие предназначено для встраивания в другой механизм для применения во взрывоопасных помещениях зоны 22 при наличии неэлектропроводящей пыли согласно EN 60079-10-2 и Директиве 1999/92/EG.
Ввод в эксплуатацию запрещен, пока не будет признано соответствие такого механизма директиве 94/9/EG.

Настоящее заявление не является гарантией эксплуатационных характеристик.
Соблюдайте рекомендации документации на изделие, входящей в состав поставки.

Slowakisch

Prehlásenie o zhode s normami EÚ

(v súlade s prílohou VIII Smernice EÚ č. 94/9 /EEC, vrátane všetkých neskorších doplnkov)

Výrobca: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Uvedený výrobok zodpovedá predpisom nasledovných európskych smerníc:

94/9/EEC Smernica Európskeho parlamentu a Rady o zosúladení zákonných požiadaviek členských štátov týkajúcich sa prístrojov a ochranných systémov, ktoré sú určené na použitie v rámci stanovených predpisov v prostrediach s nebezpečím výbuchu.

Potvrdzujeme zhodu horeuvedeného výrobku s normami:

Označenie CE bolo prvýkrát uvedené:

Uvedený výrobok je určený pre zabudovanie do iného stroja pre nasadenie v priestoroch s nebezpečím výbuchu v zóne 22 s nevodivými prachovými časticami podľa normy EN 60079-10-2 a smernice EÚ č. 1999/92/EEC
Uvedenie do prevádky nie je dovolené dovtedy, pokiaľ nebude stanovená zhoda tohoto stroja so smernicou EÚ č. 94/9/EEC.

Toto prehlásenie osvedčuje zhodu s uvedenými smernicami, neznamená však záruku vlastností alebo trvanlivosti.
Dodržiavajte bezpečnostné pokyny podľa dodanej dokumentácie k výrobku.

 Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved

SIEMENS

Slowenisch

EG- izjava o skladnosti (po dodatku VIII EG smernici 94/9/EG)

Proizvajalec: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Označeni izdelek ustreza predpisom sledečih evropskih smernic:

94/9/EG Smernice Evropskega parlametna in sveta za zakonsko prilagajanje predpisov držav članic za naprave in varovalne sisteme.V eksplozijsko ogroženih področjih velja uporaba ustreznih določil.

Potrjujemo skladnost zgoraj navedenega izdelka po normah:

Prva navedba CE – oznake:

Označeni izdelek je namenjen za vgradnjo v drug stroj za uporabo v eksplozijsko ogroženih področji in to v conah 22 z neprevodnimi vrstami prahu po EN 60079-10-2 ter smernici 1999/92/EG.

Uporaba je prepovedana, dokler ni zagotovljena skladnost stroja s predpisi 94/9/EG.

Ta izjava potrjuje skladnost z navedenimi direktivami, vendar pa ni garancija za samo sestavo ali garancija za vsebnost.
Treba je upoštevati varnostna opozorila priložene dokumentacije produkta.

Finnisch

EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus (EU-direktiivin 94/9/EY liitteen VIII mukaan)

Valmistaja: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Kuvattu tuote vastaa seuraavien eurooppalaisten direktiivien vaatimuksia:

94/9/EY Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäväksi tarkoitettuja laitteita ja suojajärjestelmiä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä..

Vakuutamme, että yllä mainittu tuote on seuraavien standardien mukainen:

CE-merkintä annettu ensimmäisen kerran:

Kuvattu tuote on tarkoitettu asennettavaksi toiseen koneeseen, jota käytetään räjähdysvaarallisissa, sähköä johtamatonta pölyä sisältävissä tilaluokan 22 tiloissa standardin EN 60079-10-2 ja direktiivin 1999/92/EY mukaisesti.
Käyttöönotto on kielletty, kunnes koneen on todettu vastaavan direktiivin 94/9/EY määräyksiä.

Tämä selostus todistaa, että tuote vastaa mainittuja direktiivejä, mutta se ei ole ominaisuus- tai kestävyystakuu. Tuotteen mukana toimitettavan dokumentaation turvallisuusohjeita on noudatettava.

 Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved

SIEMENS

Schwedisch

EG-konformitetsförklaring (enligt artikel VIII i EG direktiv 94/9/EG)

Tillverkare: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Den märkta produkten stämmer överens med föreskrifterna i följande europeiska direktiv:

94/9/EG Direktiv från det europeiska parlamentet och rådet för anpassning av medlemsstaternas rättsliga föreskrifter angående apparater och skyddssystem för användning inom bestämda områden med explosionsrisk.

Vi bekräftar ovan angivna produkts överensstämmelse med standarderna:

Första placering av CE-märkning:

Den märkta produkten är avsedd att byggas in i en annan maskin för insats i områden med explosionsrisk i zonen 22 med ej ledande damm enligt EN 60079-10-2 och direktiv 1999/92/EG.

Idrifttagande är förbjudet fram till dess att denna maskins överensstämmelse med direktiv 94/9/EG har fastställts.

Denna förklaring garanterar överensstämmelse med nämnda standarder, men gäller inte som garanti av något slag. Beakta säkerhetsanvisningarna i den medföljande produktdokumentationen.

Rumänisch

Declaraţie de conformitate CE (în conformitate cu anexa VIII directivei CE 94/9/CE)

Producător: Siemens Aktiengesellschaft
Adresa: Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Produsul mai sus menţionat corespunde prevederilor următoarelor Directive Europene:

94/9/CE Directiva Parlamentului European şi a Consiliului cu privire la uniformizarea legislaţiei statelor membre pentru aparate şi sisteme de protecţie cu privire la utilizarea conformă cu scopul de fabricaţie în zone cu pericol de explozie.

Confirmăm conformitatea produsului mai sus menţionat cu următoarele norme:

Modul iniţial de montare al simbolului CE:
Produsul mai sus menţionat este conceput pentru montarea într-o altă maşină pentru utilizarea în zone cu pericol de explozie zonei 22 cu pulberi neconductibile cu EN 60079-10-2 şi directiva 1999/92/CE.
Punerea în funcţiune este interzisă până când se stabileşte conformitatea acestei maşini cu directiva 94/9/CE.
Această declaraţie confirmă conformitatea cu directivele menţionate, însă nu reprezintă o garanţie a calităţii sau fiabilităţii.
Trebuie respectate indicaţiile de siguranţă din documentaţia livrată cu produsul.

 Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved

SIEMENS

Bulgarisch

ЕС- декларация за съгласуваност, (съгласно приложение VIII на директива на ЕС 94/9/EG)

Производител: Siemens Aktiengesellschaft
Адрес: Vogelweiherstr. 1-15
D-90441 Nürnberg

Обозначеният продукт отговаря на предписанията на следната европейска директива:

94/9/EG Директива на Европейския парламент и съвет за правно уеднаквяване на нормативните актове на държавите членки за уреди и защитни системи за употреба съгласно предназначението във взривоопасни области.

Ние потвърждаваме съгласуваността на гореспоменатия продукт с нормите:

Първоначално поставяне на CE-обозначение:

Обозначеният продукт е предназначен за вграждане в друга машина за употреба във взривоопасни области на зона 22 с непроводими прахове, съгласно EN 60079-10-2 и директива 1999/92/EG.
Пускането в експлоатация е забранено до тогава, докато се потвърди съгласуваността на тази машина с директива 94/9/EG.

Тази декларация удостоверява съответствието с посочените директиви, но не е гаранция за свойствата или трайността.
Да се спазват указанията за безопасност от доставената заедно с продукта, продуктова документация.

Kroatisch

EZ izjava o sukladnosti (u skladu s Prilogom VIII. Direktivi EZ-a 94/9/EZ)

Proizvođač: Siemens Aktiengesellschaft
Vogelweiherstr.1-15
D-90441 Nürnberg

Ovaj je proizvod usklađen sa specifikacijama iz sljedeće europske direktive:

94/9/EZ Direktiva Europskog parlamenta i Vijeća o usklađivanju zakonodavstava država članica u odnosu na opremu i zaštitne sustave namijenjene za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama.

Potvrđujemo usklađenost gore navedenog proizvoda sa standardima:
Prvo postavljanje CE oznake:

Navedeni proizvod namijenjen je postavljanju u drugom stroju za korištenje u opasnim područjima zone 22 (neprovodljiva prašina) u skladu sa standardom EN 60079-10-2 i Direktivom 1999/92/EZ.
Stroj ne smije biti pušten u pogon dok se ne utvrdi njegova usklađenost s Direktivom 94/9/EZ.Ova izjava potvrđuje usklađenost s navedenim smjernicama.Ona međutim nije jamstvo ni kvalitete ni trajnosti.
Obratite pažnju na sigurnosne napomene isporučene zajedno s dokumentacijom o proizvodu.

PD LD Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved VQ 1013-7-1412

SIEMENS

Anlage / Annex

Die EG-Baumusterprüfbescheinigung wurde ausgestellt von der benannten Stelle:
The EC-Type Examination Certificate was issued by the notified body:

Nr. 0102 PTB, Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig und Berlin
Bundesallee 100, D-38116 Braunschweig

EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. / EC-Type Examination Certificate No.	**CE-Kennzeichnung seit / CE marking since**
PTB 13 ATEX 3022 *)	2012
PTB 13 ATEX 3024 *)	2012

*) mit allen vorhandenen Ergänzungen und Datenblättern / with all available supplements and data sheets

 Copyright (©) SIEMENS AG 2014 All rights reserved

Índex

A

Abertura axial, 64
Accionamento, 24
Accionamento em série, 46
Acoplamento, 46
Acoplamento isolado, 46
Adaptação de vedação, 82
Ajustar os parâmetros do motor, 100
Alinhamento, 61, 66
  Condições essenciais, 53
Alinhamento de precisão, 64
Alinhar, 65
  Precisão, 67
Anel de labirinto, 140
Anel de protecção, 140
Anel em V, 139, 140, 143
Antecâmara de lubrificação, 131, 143
Aplicação de pintura, 132
Aquecimento de imobilização, 31, 112, 113, 114, 126, 136
  Montagem, 148
  Reparação, 148
  Resistência do isolamento, 52
Armazenamento, 39
Armazenamento de longa duração, 40
Assistência técnica no local, 169
Avarias, 110
  eléctricas, 117
  Inspecção, 116, 124
  Mancais de rolamento, 119
  Mecânica, 118
Avarias eléctricas, 117

Á

Água de condensação, 59, 110

B

Binários de aperto, 69
  Bornes de ligação à terra, 79
  Dispositivo de suporte do rotor, 37
  Terminal do cabo, 79
Blindagem metálica, 79, 91
Bloqueio dos parafusos, 171

C

Cabos armados com metal, 79, 91
Cabos conduzidos para fora, 79
Cabos de ligação
  Selecção, 78, 90
Caixa de bornes, 27, 69, 79, 91
  fechar, 89
  manutenção, 133
  rodar, 74
Caixa de bornes auxiliar
  fechar, 92
Campo de aplicação, 21
Campos electromagnéticos, 20
Cargas por torção, 34
Centro de assistência técnica, 169
Centro de gravidade, 36, 58
Cinco regras de segurança, 16
Circuitos eléctricos de segurança intrínseca, 91
Classe de protecção, 25
  Redução, 61
Classe de protecção contra ignição, 21, 147
Classe de protecção contra ignição Ex t, 22
Classe de protecção superior, 26
Classe de resistência, 62
Classe de temperatura, 31, 114
Cobertura do ventilador, 136
Compatibilidade eletromagnética, 19
Condutor de ligação à terra
  Ligação, 79
Condutor de protecção, 94
Condutores de alumínio, 87
Conexão de bloqueio
  Aquecimento de imobilização, 31
Contactos, 169
Conversor, 24
Correntes dos mancais
  reduzir, 43
Correntes parasitas induzidas, 88
Crescimento da máquina, 64
Curva do binário de rotações, 33

D

Danos auditivos, 18, 32
Danos de transporte, 34, 36
Danos na pintura, 132

Danos nos mancais devido a imobilização, 38
de ligação à terra
Sistema entrelaçado, 44
Descarga de tensão, 82
Designação dos bornes, 77
Desligar
Aquecimento de imobilização, 114
Deslocação, 54
Desmontagem
Cobertura do ventilador, 136
Mancais de rolamento, 139
Máquina, 134
Ventilador exterior, 137, 138
Dimensões dos orifícios dos pés, 52, 53
Directiva relativa a baixa tensão, 15
Directiva relativa à protecção contra explosão, 15
Dispositivo de relubrificação, 26
Colocação em funcionamento, 98
Conexão de bloqueio, 31
Manutenção, 126
Dispositivo de suporte do rotor, 36, 40, 54
Remover, 54
Dispositivos adicionais, 27
Documentação do conversor, 44

E

Elemento de saída, 56
Elevação, 35, 58
Eliminação
Componentes, 168
Produtos químicos, 168
Emissão de ruídos, 18, 32
Emissões de interferências, 20
Encomenda de peças sobressalentes, 147
Enrolamento do estator
Monitorização da temperatura, 92
Enrolamento do rotor, 24
Entreferros mínimos, 89
Entrega, 34
Espaço necessário, 30
Esquema de bornes, 90
Excessos de velocidade, 29

F

Filtros de modo comum, 44
Fixação na parede, 53
Flange de centragem, 65, 66
Flange padrão, 65, 66
Força axial, 67
Força radial, 67
Forças da fundação, 62
Frequências próprias do sistema, 33
Funcionamento a partir da rede, 24

G

Geometria do flange, 52
Graxa vedante, 26

I

Inspecção
Avarias, 116, 124
Inspecção principal, 125
Instruções de segurança
Peças que se encontram sob tensão, 17
Peças rotativas, 17
Substâncias combustíveis, 18
Substâncias nocivas para a saúde, 18
Superfícies quentes, 17
Trabalhos de manutenção, 121
Intervalo de relubrificação, 132
Intervalos de serviço, 112, 113
Colocação fora de serviço, 113
Dispositivo para a ligação à terra de veios, 113
Lubrificação antes da colocação em funcionamento, 113
Mancais de rolamento, 114
Introdução de cabos, 83
Introdução e colocação dos cabos, 82
Introduções de cabos, 84
certificadas, 83, 90
IP56 (non-heavy-sea), 143
Isolamento do mancal, 45, 95

Í

Índice de polarização, 48, 51, 96, 115, 124

L

Ligação, 112
Ligação do circuito eléctrico auxiliar, 91
Ligação equipotencial, 88
Ligar, 99
Limites de temperatura, 40
Linha de fuga, 86
Linha de ligação equipotencial, 43
Local de armazenamento, 39

M

Mancais de rolamento
aplicar uma nova lubrificação, 97
Avarias, 119
Inspecção, 126
relubrificar, 97
Mancais de rolamentos
Montagem, 141
Mancal de rolamentos, 26
Mancal isolado, 26, 44, 110
Mangas, 85, 87
Manutenção
Intervalo de manutenção, 121
Máquina
alinhar em relação à máquina de trabalho, 63
fixação, 62
pousar, 59
Marcha de ensaio, 99
Modo de operação, 29
Mola de ajuste, 57
Monitorização da temperatura
Enrolamento do estator, 92
Montagem
Anel de labirinto, 144
Anel em V, 142
Cobertura do ventilador, 136
Mancais de rolamentos, 141
Primeira inspecção, 124
Vedação, 145
Vedação exterior do mancal, 144
Ventilador exterior, 137, 138
Montar anel de protecção, 143

N

Nova colocação em funcionamento, 115
Núcleos de atenuação, 44

O

Operação no conversor
Máquina com protecção contra explosão, 42
Outras informações, 169

P

Paragem de emergência, 116
Pé de apoio, 32
Peças de montagem, 48
Peças rotativas, 17
Peças sobressalentes, 147, 169
Adaptador da placa do mancal, 151
Caixa, 149
Caixa de bornes 1XB1621, 154
Caixa de bornes 1XB1631, 157
Caixa de bornes auxiliar 1XB302., 165
Caixa de bornes auxiliar 1XB9014, 162
Caixa de bornes auxiliar 1XB9015, 163
Caixa de bornes auxiliar 1XB9016, 164
Caixa de bornes principal 1XB7730, 158
Caixa de bornes principal 1XB7731, 159
Caixa de bornes principal 1XB7740, 160
Caixa de bornes principal 1XB7750, 161
Estator, 149
Rotor, 149
Transmissor de rotações, 153
Ventilação, 150
Versão com caixa de mancal, 152
Perigo de explosão, 21, 40, 135, 136, 138, 148
Camada de pó, 110, 123
Depósitos de pó, 123
Ligação em ponte do mancal isolado, 110
Limpeza com ar comprimido, 123
Peças sobressalentes, 147
Temperatura do mancal, 111, 123
Perigos residuais, 29
Placa de características, 22, 23
Placa de introdução dos cabos, 82
Placa do mancal, 139
Ponto de ligação à terra de alta frequência, 43
Posicionamento, 63
Preparação da montagem, 48
Protecção contra corrosão, 41, 144
remover, 55
protecção superior
classe de, 26
Protecção térmica do motor, 31

Q

Qualidade de equilíbrio, 56

R

Refrigeração, 24
Relubrificação, 112, 131
Reparação
Primeira inspecção, 124
Repintura, 132

Resistência a interferências, 19
Resistência de isolamento
  medir, 49
Resistência do isolamento, 48, 96, 115, 124
  Aquecimento de imobilização, 52
Ressonâncias de sistema, 33
Restriction of certain Hazardous Substances, 170
Risco de ignição, 19, 111
RoHS, 170
Rotor, 24
  suspender, 134

S

Secção transversal do condutor de ligação à terra, 78
Secção transversal exterior, 78
Seleção de parafusos, 62
Sentido de rotação, 80
Substâncias combustíveis, 18
Substâncias nocivas para a saúde, 18
Superfícies da fundação, 52
Superfícies da parede, 53
Superfícies quentes, 17

T

Tampa do mancal, 139
Tampão de fecho
  certificadas, 83, 90
Técnicos qualificados, 16
Temperatura do enrolamento
  Monitorização, 99
  Valores de ajuste, 99
Temperatura do mancal
  Monitorização, 98
  Valores de ajuste, 98
Tensão de pico do conversor, 93
Tensão devido ao conversor, 93
Tensões de interferência, 20
Terminais de cabos sem guia lateral, 85
Tipo de equilíbrio, 56
Torques de aperto
  União roscada, 171
Transmissão por árvore, 34
Transportar, 35, 58
Transporte, 36

U

Uniões roscadas de cabos, 84
Utilização adequada, 22

V

Valores de ressonância, 33, 100
Vedação, 88
Vedação tipo rodela de cebola, 81
Velocidade, 32
Velocidade-limite, 96
Ventilação, 24
Ventilador exterior, 25
Ventilador exterior em chapa de aço soldada, 138
Ventilador exterior em metal, 137
Verificações antes da colocação em funcionamento, 95
Versão da máquina, 22
  CEI, 22

AB U161_KE_1M.1_Extc_Zone22

Siemens AG
Process Industries and Drives
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALEMANHA

www.siemens.com/drives